



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**TUGAS AKHIR TERAPAN - RC 145501**

# **PERENCANAAN DISTRIBUSI DAN TRANSMISI DI KECAMATAN ARJOSARI DARI BENDUNGAN TUKUL KOTA PACITAN**

**REVI DWI YULIANSYAH**  
**NRP. 3113 030 118**

**M. RIZAL ARDHIANSYAH**  
**NRP. 3113 030 119**

**Dosen Pembimbing**  
**Dr. Ir. SUHARJOKO, MT**  
**NIP. 19560119 198403 1 001**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2017**

**TUGAS AKHIR TERAPAN - RC 145501**

**PERENCANAAN DISTRIBUSI DAN  
TRANSMISI DI KECAMATAN ARJOSARI  
DARI BENDUNGAN TUKUL KOTA  
PACITAN**

**REVI DWI YULIANSYAH  
NRP. 3113 030 118**

**M. RIZAL ARDHIANSYAH  
NRP. 3113 030 119**

**Dosen Pembimbing  
Dr. Ir. SUHARJOKO, MT  
NIP. 19560119 198403 1 001**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2017**



**FINAL PROJECT - RC 145501**

# **DISTRIBUTION AND TRANSMISSION PLANNING IN ARJOSARI DISTRICT FROM DAM TUKUL PACITAN CITY**

**REVI DWI YULIANSYAH  
NRP. 3113 030 118**

**M. RIZAL ARDHIANSYAH  
NRP. 3113 030 119**

*Counsellor Lecturer*  
**Dr. Ir. SUHARJOKO, MT  
NIP. 19560119 198403 1 001**

*CIVIL ENGINEERING DIPLOMA III PROGRAM  
INFRASTRUCTURE CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT  
FACULTY OF VOCATION  
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
SURABAYA 2017*

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR TERAPAN  
PERENCANAAN DISTRIBUSI DAN TRANSMISI DI  
KECAMATAN ARJOSARI DARI BENDUNGAN TUKUL  
KOTA PACITAN**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Ahli Madya Teknik**

**Pada**

**Konsentrasi Bangunan Air  
Program Studi D-III Teknik Sipil  
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya**

**Disusun Oleh :**

**Mahasiswa I**



**REVI DWI YULIANSYAH**

**NRP. 3113 030 118**

**Mahasiswa II**



**M. RIZAL ARDHIANSYAH**

**NRP. 3113 030 119**

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir Terapan**

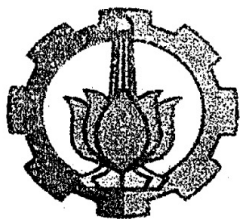
**Dosen Pembimbing**



**12 8 JUL 2017**

  
**Dr. Ir. SUHARJOKO, MT**  
**NIP. 19560119 198703 1 001**





### ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN

Nama : 1 REYI DWI YULIANSYAH 2 M. PRAL ARDIANSYAH  
NRP : 1 3113030118 2 3113030119  
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI DAN TRANSMISI  
Di Kel. ARJO CARI DARI BENDUNGAN TUKUL PACTAN  
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Suharyoko - MT

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
	10/4/17	Dat. tuga ± 10-20 kg				
		Perkiraan output per titik?				
		Prekisi? yg benar?		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	31/5/17	Perkiraan jml kebutuhan				
		Rencana Syet Transmisi				
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2/6/17	Gambar Long section				
		Skema jaringan & kontur				
				B	C	K
		Perencanaan Reservoir?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7/6/17	Perhitungan dimensi pipa?				
		hitung kehilangan energi		B	C	K
	14/6/17	pada pipa?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ket. :  
B = Lebih cepat dari jadwal  
C = Sesuai dengan jadwal  
K = Terlambat dari jadwal



**BERITA ACARA**  
**TUGAS AKHIR TERAPAN**  
PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI ITS

No. Agenda :  
037713/IT2.VI.8.1/PP.06.00/2017

Tanggal : 19 Juli 2017

Judul Tugas Akhir Terapan	Perencanaan Jaringan Distribusi dan Transmisi di Kec. Arjosari dari Bendungan Tukul Kota Pacitan		
Nama Mahasiswa 1	Revi Dwi Yuliansyah	NRP	3113030119
Nama Mahasiswa 2	-	NRP	-
Dosen Pembimbing 1	Dr. Ir. Suharjoko, MT NIP 19560119 198403 1 001	Tanda tangan	
Dosen Pembimbing 2	- NIP -	Tanda tangan	-

URAIAN REVISI	Dosen Penguji
..... ..... ..... .....	   Dr. Ir. Suharjoko, MT NIP 19560119 198403 1 001
1. Letak belahang Waduk - Sungai - Intake 2. Sempul → dua nama mahasiswa 3. Penjelasan pengaturan pembagian debit	 Dr. Ir. Kuntjoro, MT NIP 19580629 198703 1 002
	 Ir. Edy Sumirman, MT NIP 19581212 198701 1 001
• pertimbangan pemukiman irigasi ? apa tidak ada alternatif lain ? • check hf = 18 m = ?	 Ir. Ismail Sa'ud, MMT NIP 19600517 198903 1 002
- perbaiki cover, grafik, gambar - Sempul tabel & gambar dijelaskan	 Dwi Indriyani, ST. MT 19810210 201404 2 001

PERSETUJUAN HASIL REVISI				
Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2	Dosen Penguji 3	Dosen Penguji 4	Dosen Penguji 5
Dr. Ir. Suharjoko, MT NIP 19560119 198403 1 001	Dr. Ir. Kuntjoro, MT NIP 19580629 198703 1 002	Ir. Edy Sumirman, MT NIP 19581212 198701 1 001	Ir. Ismail Sa'ud, MMT NIP 19600517 198903 1 002	Dwi Indriyani, ST. MT 19810210 201404 2 001

Persetujuan Dosen Pembimbing Untuk Penjilidan Buku Laporan Tugas Akhir Terapan	Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
		-
	Dr. Ir. Suharjoko, MT NIP 19560119 198403 1 001	NIP -

## **PERENCANAAN DISTRIBUSI DAN TRANSMISI DI KECAMATAN ARJOSARI DARI BENDUNGAN TUKUL KOTA PACITAN**

**Nama** : 1. Revi Dwi Yuliansyah  
2. M. Rizal Ardhiansyah  
**NRP** : 1. 3113030118  
2. 3113030119  
**Jurusan** : Bangunan Air Infrastruktur  
Teknik Sipil  
FAKULTAS VOKASI-ITS  
**Dosen Pembimbing 1** : Dr. Ir. Suharjoko, M.T.  
**NIP** : 19560119 198403 1 001

### **ABSTRAK**

*Air mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia dan makhluk lainnya di alam ini. Tidak ada satupun kehidupan di dunia ini yang tidak membutuhkan air. Pertumbuhan penduduk harus diikuti dengan ketersediaan air bersih yang sehat dan cukup. Air tersebut dapat berasal dari atas permukaan tanah, bawah maupun dari tanah (misalnya air sungai, air danau dan lain sebagainya) yang sebelum digunakan harus diolah terlebih dahulu.*

*Saat ini di Kecamatan Arjosari sedang dibangun bendungan yang salah satu tujuannya untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Kecamatan Arjosari. Dan sistem pendistribusian air bersih dari bendungan tersebut belum ada.*

*Perencana menargetkan proyeksi pelayanan air bersih pada tahun 2042 sebesar 118.20 m<sup>3</sup>/hari terpenuhi dari bendungan yang berada di Kecamatan Arjosari Kabupaten Pacitan dengan penduduk yang akan mendapatkan layanan 11512 orang.*

**Kata Kunci : Distribusi, Transmisi, Bendungan, Air**

## **DISTRIBUTION AND TRANSMISSION PLANNING IN ARJOSARI DISTRICT FROM DAM TUKUL PACITAN CITY**

**Name** : 1. Revi Dwi Yuliansyah  
2. M. Rizal Ardhiansyah  
**NRP** : 1. 3113030118  
2. 3113030119  
**Jurusan** : Bangunan Air Infrastruktur  
Teknik Sipil  
FAKULTAS VOKASI-ITS  
**Dosen Pembimbing 1** : Dr. Ir. Suharjoko, M.T.  
**NIP** : 19560119 198403 1 001

### **ABSTRACT**

*Water has an important role in human life and other creatures in nature. There is no life in this world that does not need water. Population growth should be followed by the availability of clean and healthy water. The water can come from above ground, down or from the ground (eg river water, lake water and so on) that before use must be processed first.*

*Currently, in Arjosari sub-district, a dam is built to fulfill clean water needs in Arjosari Sub-district. And the clean water distribution system from the dam does not yet exist.*

*The planner targeted the projection of clean water service in 2042 of 118.20 m<sup>3</sup> / day met from the dam located in Arjosari District of Pacitan Regency with the population that will get service 11512 people.*

**Keywords:** Distribution, Transmission, Dam, Water

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan petunjuk Hidayah-Nya akhirnya kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir Terapan ini dengan judul :

### **PERENCANAAN DISTRIBUSI DAN TRANSMISI DI KECAMATAN ARJOSARI DARI BENDUNGAN TUKUL KOTA PACITAN**

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Program Diploma Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Insititut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini kami mengharapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Suharjoko, M.T., selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran, dan keikhlasan membimbing serta meluangkan waktu untuk kami hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

2. Dr. Machsus, ST., MT., selaku Kepala Program Studi Jurusan Diploma Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
3. Teman-teman Diploma Teknik Sipil angkatan 2013 khususnya atas bantuan do'a serta dukungannya.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu kami mohon maaf atas kesalahan yang kami perbuat karena kurangnya ilmu pada diri kami. Dan kami mengharapkan kritik dan saran membangun dari para pembaca sekalian.

Surabaya, 17 Juli 2017

Penyusun

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Peta Lokasi .....	5
BAB II KONDISI LOKASI STUDI .....	7
2.1 Wilayah Pelayanan dan Sumber Air.....	7
2.2 Penggunaan Lahan .....	8
2.3 Topografi.....	9
2.4 Data Penduduk Kecamatan Arjosari .....	11



2.5 Data Teknis Bendungan Tukul .....	12
<b>BAB III METODOLOGI DAN DASAR TEORI .....</b>	<b>13</b>
3.1 Pengumpulan Data.....	13
3.2 Analisa Kebutuhan Rencana Air Baku.....	13
3.2.1 Metode Proyeksi Penduduk.....	14
3.2.2 Proyeksi Fasilitas.....	16
3.2.3 Standard Penyediaan Air Domestik.....	17
3.2.2 Standard Penyediaan Air Non Domestik.....	20
3.2.3 Fluktuasi Kebutuhan Air .....	21
3.3 Perencanaan Jaringan Distribusi Air Bersih.....	22
3.3.1 Kecepatan Aliran.....	22
3.3.2 Kehilangan Tekanan pada Pipa .....	23
3.3.3 Sisa Tekanan.....	24
3.4 Perencanaan Jaringan Transmisi .....	25
3.4.1 Sistem Transmisi .....	25
3.5 Reservoir .....	26
3.6 Bagan Alir Penyusunan Proyek Akhir .....	28
<b>BAB IV ANALISA DATA .....</b>	<b>29</b>
4.1 Analisa Kebutuhan Rencana Air Baku.....	29
4.1.1 Analisa Jumlah Penduduk .....	30
4.1.2 Kebutuhan Air Bersih.....	49
4.2 Fluktuasi Pemakaian Air Bersih.....	57
4.3 Perhitungan Reservoir Utama.....	69
4.3.1 Metode Operasional.....	69

4.3.2 Metode Kurva Massa.....	81
4.3.3 Dimensi Reservoir.....	93
4.4 Perhitungan Dimensi Pipa .....	98
4.5 Kehilangan Energi.....	99
BAB V PEMBAHASAN .....	124
BAB VI Penutup .....	127
6.1 Kesimpulan .....	127
6.2 Saran.....	128
DAFTAR PUSTAKA.....	129
BIODATA PENULIS 1.....	130
BIODATA PENULIS 2.....	131
LAMPIRAN .....	132

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Lokasi Studi Kegiatan.....	5
Gambar 2. 1 Wilayah Pelayanan dan Sumber Air .....	7
Gambar 2. 2 Peta Topografi .....	9
Gambar 2. 3 Kontur Daerah Pelayanan Dan Lokasi Rencana Reservoir.....	10
Gambar 3. 1 Skema Rencana Jaringan .....	22
Gambar 4. 1 Grafik Proyeksi Penduduk Desa ArJosari Metode Aritmatik.....	34
Gambar 4. 2 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Gayuhan Metode Aritmatik.....	34
Gambar 4. 3 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Sedayu Metode Aritmatik.....	35
Gambar 4. 4 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Tremas Metode Aritmatik.....	35
Gambar 4. 5 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Mlati Metode Aritmatik.....	36
Gambar 4. 6 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Jatimalang Metode Aritmatik.....	36
Gambar 4. 7 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Karangrejo Metode Aritmatik.....	37

Gambar 4. 8 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Arjosari Metode Geometrik.....	39
Gambar 4. 9 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Gayuhan Metode Geometrik.....	39
Gambar 4. 10 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Sedayu Metode Geometrik.....	40
Gambar 4. 11 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Tremas Metode Geometrik.....	40
Gambar 4. 12 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Mlati Metode Geometrik.....	41
Gambar 4. 13 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Jatimalang Metode Geometrik.....	41
Gambar 4. 14 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Karangrejo Metode Geometrik.....	42
Gambar 4. 15 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Arjosari Metode Least Square .....	44
Gambar 4. 16 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Gayuhan Metode Least Square .....	44
Gambar 4. 17 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Sedayu Metode Least Square .....	45
Gambar 4. 18 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Tremas Metode Least Square .....	45
Gambar 4. 19 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Mlati Metode Least Square .....	46

Gambar 4. 20 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Jatimalang Metode Least Square .....	46
Gambar 4. 21 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Karangrejo Metode Least Square .....	47
Gambar 4. 22 Grafik FLuktuasi Pemakaian Air Reservoir A	58
Gambar 4. 23 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir B	59
Gambar 4. 24 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir C	60
Gambar 4. 25 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir D	61
Gambar 4. 26 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir E	62
Gambar 4. 27 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir G	63
Gambar 4. 28 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir H	64
Gambar 4. 29 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir I .	65
Gambar 4. 30 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir J .	66
Gambar 4. 31 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir K .....	67
Gambar 4. 32 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir L	68
Gambar 4. 33 Grafik Metode Operasional Reservoir A .....	70
Gambar 4. 34 Grafik Metode Operasional Reservoir B.....	71
Gambar 4. 35 Grafik Metode Operasional Reservoir C.....	72
Gambar 4. 36 Grafik Metode Operasional Reservoir D .....	73
Gambar 4. 37 Grafik Metode Operasional Reservoir E.....	74
Gambar 4. 38 Grafik Metode Operasional Reservoir G .....	75

Gambar 4. 39 Grafik Metode Operasional Reservoir H .....	76
Gambar 4. 40 Grafik Metode Operasional Reservoir I .....	77
Gambar 4. 41 Grafik Metode Operasional Reservoir J .....	78
Gambar 4. 42 Grafik Metode Operasional Reservoir K .....	79
Gambar 4. 43 Grafik Metode Operasional Reservoir L .....	80
Gambar 4. 44 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir A ....	82
Gambar 4. 45 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir B .....	83
Gambar 4. 46 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir C .....	84
Gambar 4. 47 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir D ....	85
Gambar 4. 48 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir E .....	86
Gambar 4. 49 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir G ....	87
Gambar 4. 50 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir H ....	88
Gambar 4. 51 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir I .....	89
Gambar 4. 52 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir J .....	90
Gambar 4. 53 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir K .....	91
Gambar 4. 54 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir L .....	92
Gambar 4. 55 Dimensi Reservoir A .....	94
Gambar 4. 56 Dimensi Reservoir B .....	95
Gambar 4. 57 Dimensi Reservoir C .....	95
Gambar 4. 58 Dimensi Reservoir D .....	95
Gambar 4. 59 Dimensi Reservoir E .....	96

Gambar 4. 60 Dimensi Reservoir G .....	96
Gambar 4. 61 Dimensi Reservoir H .....	96
Gambar 4. 62 Dimensi Reservoir I.....	97
Gambar 4. 63 Dimensi Reservoir J .....	97
Gambar 4. 64 Dimensi Reservoir K.....	97
Gambar 4. 65 Dimensi Reservoir L.....	98
Gambar 4. 66 Grafik Energi Reservoir A ke Intake .....	101
Gambar 4. 67 Grafik Energi Reservoir Ke Reservoir A .....	104
Gambar 4. 68 Grafik Energi Reservoir H ke Reservoir G ..	105
Gambar 4. 69 Grafik Energi Titik P3 Ke Reservoir A.....	107
Gambar 4. 70 Grafik Energi Reservoir B.....	109
Gambar 4. 71 Grafik Energi Reservoir C.....	110
Gambar 4. 72 Grafik Energi Reservoir D.....	111
Gambar 4. 73 Grafik Energi Reservoir E .....	113
Gambar 4. 74 Grafik Energi Reservoir G .....	114
Gambar 4. 75 Grafik Energi Reservoir H .....	115
Gambar 4. 76 Grafik Energi Reservoir K.....	116
Gambar 4. 77 Grafik Energi Reservoir I.....	118
Gambar 4. 78 Grafik Energi Reservoir J.....	120
Gambar 4. 79 Grafik Energi Reservoir L .....	122
Gambar 4. 80 Grafik Energi Reservoir A.....	123



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penggunaan Lahan Kecamatan Arjosari .....	8
Tabel 2. 2 Data Penduduk Kecamatan Arjosari.....	11
Tabel 3 1 Konsumsi Air Bersih .....	19
Tabel 3 2 Kebutuhan Air Konsumen Non Domestik.....	20
Tabel 4. 1 Data Penduduk Kecamatan Arjosari.....	29
Tabel 4. 2 Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik .....	33
Tabel 4. 3 Proyeksi Penduduk Metode Geometrik .....	38
Tabel 4. 4 Proyeksi Penduduk Metode Least Square .....	43
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Nilai Korelasi.....	47
Tabel 4. 6 Proyeksi Penduduk Yang Digunakan .....	48
Tabel 4. 7 Standar Kebutuhan Air .....	49
Tabel 4. 8 Total Kebutuhan Air/Orang/Hari .....	49
Tabel 4. 9 Kebutuhan Air Tiap Pipa Desa Arjosari .....	50
Tabel 4. 10 Kebutuhan Air Tiap Pipa Desa Gayuhan .....	51
Tabel 4. 11 Kebutuhan Air Tiap Pipa Desa Sedayu.....	52
Tabel 4. 12 Kebutuhan Air Tiap Pipa Desa Tremas .....	53
Tabel 4. 13 Kebutuhan Air Tiap Pipa Desa Jatimalang .....	54

Tabel 4. 14 Kebutuhan Air Tiap Pipa Desa Mlati .....	55
Tabel 4. 15 Kebutuhan Air Tiap Pipa Desa Karangrejo.....	56
Tabel 4. 16 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir A .....	58
Tabel 4. 17 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir B .....	59
Tabel 4. 18 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir C .....	60
Tabel 4. 19 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir D.....	61
Tabel 4. 20 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir E .....	62
Tabel 4. 21 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir G.....	63
Tabel 4. 22 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir H.....	64
Tabel 4. 23 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir I .....	65
Tabel 4. 24 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir J .....	66
Tabel 4. 25 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir K .....	67
Tabel 4. 26 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir L.....	68
Tabel 4. 27 Kapasitas Reservoir A Metode Operasional ....	70
Tabel 4. 28 Kapasitas Reservoir B Metode Operasional ....	71
Tabel 4. 29 Kapasitas Reservoir C Metode Operasional ....	72
Tabel 4. 30 Kapasitas Reservoir D Metode Operasional ....	73
Tabel 4. 31 Kapasitas Reservoir E Metode Operasional ....	74
Tabel 4. 32 Kapasitas Reservoir G Metode Operasional ....	75
Tabel 4. 33 Kapasitas Reservoir H Metode Operasional ....	76
Tabel 4. 34 Kapasitas Reservoir I Metode Operasional .....	77

Tabel 4. 35 Kapasitas Reservoir J Metode Operasional .....	78
Tabel 4. 36 Kapasitas Reservoir K Metode Operasional ....	79
Tabel 4. 37 Kapasitas Reservoir L Metode Operasional.....	80
Tabel 4. 38 Kapasitas Reservoir A Metode Kurva Massa ...	82
Tabel 4. 39 Kapasitas Reservoir B Metode Kurva Massa ...	83
Tabel 4. 40 Kapasitas Reservoir C Metode Kurva Massa ...	84
Tabel 4. 41 Kapasitas Reservoir D Metode Kurva Massa ...	85
Tabel 4. 42 Kapasitas Reservoir E Metode Kurva Massa ...	86
Tabel 4. 43 Kapasitas Reservoir G Metode Kurva Massa ...	87
Tabel 4. 44 Kapasitas Reservoir H Metode Kurva Massa ...	88
Tabel 4. 45 Kapasitas Reservoir I Metode Kurva Massa ....	89
Tabel 4. 46 Kapasitas Reservoir J Metode Kurva Massa .....	90
Tabel 4. 47 Kapasitas Reservoir K Metode Kurva Massa ...	91
Tabel 4. 48 Kapasitas Reservoir L Metode Kurva Massa.....	92
Tabel 4. 49 Kebutuhan Debit Tiap Reservoir.....	94
Tabel 4. 50 Kebutuhan Energi Reservoir A ke Intake .....	101
Tabel 4. 51 Kebutuhan Energi Reservoir Ke Reservoir A..	103
Tabel 4. 52 Kebutuhan Energi Reservoir H ke Reservoir G .....	105
Tabel 4. 53 Kebutuhan Energi Dari Titik P3 Ke Reservoir A .....	106

Tabel 4. 54 Kebutuhan Energi Reservoir B .....	108
Tabel 4. 55 Kebutuhan Energi Reservoir C .....	109
Tabel 4. 56 Kebutuhan Energi Reservoir D .....	110
Tabel 4. 57 Kebutuhan Energi Reservoir E .....	112
Tabel 4. 58 Kebutuhan Energi Reservoir G .....	114
Tabel 4. 59 Kebutuhan Energi Reservoir H .....	115
Tabel 4. 60 Kebutuhan Energi Reservoir K .....	116
Tabel 4. 61 Kebutuhan Energi Reservoir I .....	117
Tabel 4. 62 Kebutuhan Energi Reservoir J .....	119
Tabel 4. 63 Kebutuhan Energi Reservoir L .....	121
Tabel 4. 64 Kebutuhan Energi Reservoir A .....	123

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air merupakan salah satu unsur lingkungan yang sangat dibutuhkan oleh manusia, hewan dan tumbuhan. Tanpa adanya air kita sulit mempertahankan kehidupan di bumi ini. Kecamatan Arjosari merupakan daerah yang sering mengalami kekeringan dan sulit mendapatkan air bersih pada saat musim kemarau, oleh karena itu pemerintah membangun Bendungan Tukul sebagai sarana penyediaan air yang kemudian akan dibagi menjadi 3 yaitu Irigasi, PLTA dan Air baku / Air bersih bagi warga. Tetapi, dikarenakan jarak Bendungan Tukul yang jauh dari pemukiman warga, maka diperlukan adanya Jaringan Distribusi Air Bersih agar dapat melayani kebutuhan air bersih warga.

Dengan faktor kondisi daerah pegunungan dan jauh dari pemukiman warga, maka di perlukan jaringan distribusi air bersih agar dapat menjangkau dan mengaliri atau melayani masyarakat Kecamatan Arjosari, Kabupaten Pacitan. Dalam hal ini di perlukan Jaringan Transmisi pada IPA (instalasi penjernihan air) yang dialiri dari bendungan melalui sungai, yang selanjutnya akan mengalir ke Reservoir / Tandon yang selanjutnya akan dialirkan ke wilayah pelayanan (pemukiman warga) melalui Jaringan Distribusi sehingga dapat melayani kebutuhan air bersih warga. Dalam hal ini perlu di rencanakan kapasitas Reservoir yang sesuai dengan jumlah kebutuhan air bersih.

Permasalahan jauhnya sumber air bersih dari wilayah pelayanan ini dapat diatasi dengan *Perencanaan Jaringan*

*Distribusi Dan Transmisi* yang dapat menghubungkan sumber air bersih ke wilayah pelayanan yaitu langsung ke rumah warga melalui jaringan quarter, dan dengan adanya proyek akhir ini diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan tersebut, sehingga warga Kecamatan Arjosari Kabupaten Pacitan tidak mengalami kesulitan untuk memperoleh kebutuhan air bersih pada periode tahun 2017-2042.

Dengan adanya Bendung Tukul ini bisa dimanfaatkan sebagai sarana penyediaan air bersih untuk masyarakat Kecamatan Arjosari, Kabupaten Pacitan. Karena adanya kebutuhan penyediaan dan pelayanan kebutuhan air bersih tersebut, sehingga dilakukan *Perencanaan Jaringan Distribusi Dan Transmisi di Kecamatan Arjosari Dari Bendungan Tukul Kota Pacitan*, yang diharapkan mampu mengatasi atau menyelesaikan permasalahan tersebut.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan latar belakang, maka didapat beberapa permasalahan-permasalahan yang terjadi, antara lain:

- Berapa jumlah air baku yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di kecamatan arjosari sampai dengan tahun 2042?
- Bagaimana jaringan distribusi direncanakan agar mencapai seluruh penduduk?
- Bagaimana merencanakan jaringan distribusi dari waduk sampai instalasi penjernihan air untuk memenuhi distribusi tersebut?
- Apakah memerlukan reservoir?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari pemasangan jaringan distribusi ini adalah :

- Tidak merencanakan jaringan IPA.
- Kualitas Air dianggap memenuhi syarat standart Air bersih

## **1.4 Tujuan**

Tujuan dari pemasangan jaringan distribusi air bersih ini adalah :

- Analisa kebutuhan rencana air baku.
- Perencanaan jaringan distribusi air bersih.
- Perencanaan jaringan transmisi dari bendungan tukul.
- Perencanaan reservoir
- Perencanaan kapasitas IPA

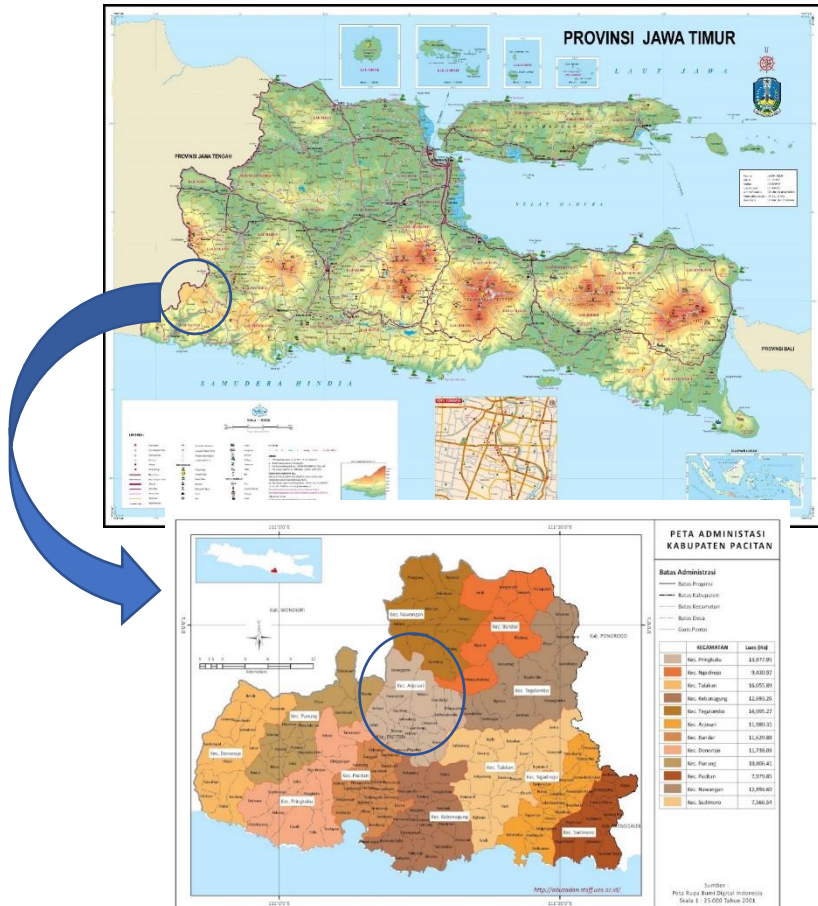


## **1.5 Manfaat**

- Bagi Penulis  
Sebagai implementasi ilmu Teknik Sipil khususnya konsentrasi Bangunan Air.
- Bagi Masyarakat  
Membantu memudahkan masyarakat Kecamatan Arjosari untuk mendapatkan air bersih.
- Bagi Akademis  
Sebagai referensi pengetahuan dan menambah wawasan dalam perencanaan distribusi air khususnya konsentrasi Bangunan Air.

## 1.6 Peta Lokasi

Berikut gambar peta lokasi studi kegiatan ini. Lokasi studi terletak di Kecamatan Arjosari Kabupaten Pacitan, Jawa Timur.



Gambar 1. 1 Peta Lokasi Studi Kegiatan

*"Halaman Ini Sengaja Dikosongkan"*

## BAB II

### KONDISI LOKASI STUDI

#### 2.1 Wilayah Pelayanan dan Sumber Air

Pada gambar dibawah ini dapat di lihat wilayah pelayanan dan sumber air bersih masyarakat Kecamatan Arjosari, Kabupaten Pacitan.



**Gambar 2. 1 Wilayah Pelayanan dan Sumber Air**

Pada gambar diatas bisa diketahui bahwa elevasi pada tiap simpul jaringan distribusi berbeda-beda, karena kondisi wilayah pelayanan merupakan daerah pegunungan, sehingga perbedaan elevasi tersebut berpengaruh pada kecepatan aliran dalam pipa ( $V$ ), debit aliran ( $Q$ ) dan kehilangan energi ( $H_f$ ).

## 2.2 Penggunaan Lahan

Data di bawah merupakan luas penggunaan lahan pada tahun 2013-2014 yang ada di Kecamatan Arjosari, Kabupaten Pacitan.

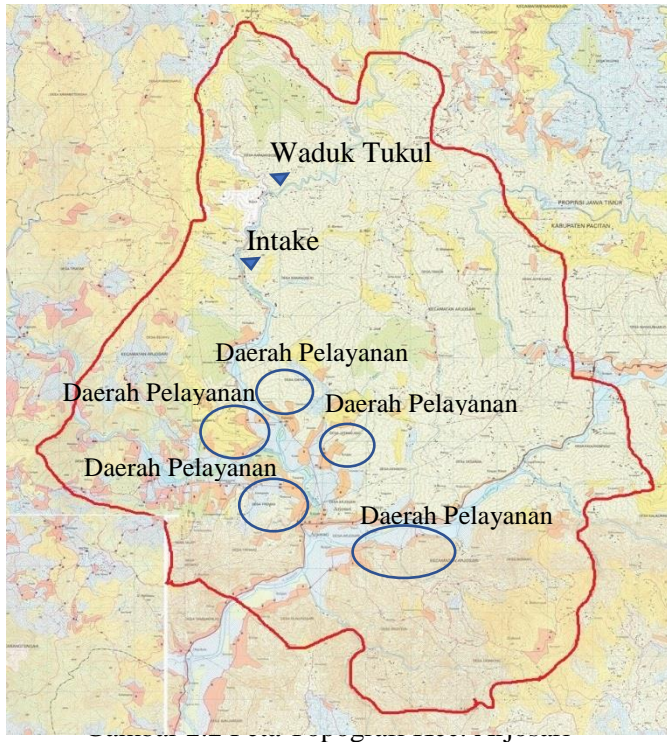
**Tabel 2. 1 Penggunaan Lahan Kecamatan Arjosari**

Desa	Jenis Penggunaan (Ha)					Jumlah (Ha)
	Bangunan / Pemukiman	Trgal / Ladang	Perkebunan & Hutan Rakyat	Hutan Negara	Lainnya	
Mlati	12.5	66.55	390.75	0	19.1	488.9
Sedayu	12.64	57.66	595.23	18.75	29.27	713.55
Tremas	8.35	53.45	123.85	0	38.63	224.28
Arjosari	7.43	55.88	62.97	0	11.3	137.58
Gunungsari	9.44	73.27	222	15.5	19.33	339.54
Pagutan	8.07	74.15	337.06	0	29.5	448.78
Gembong	9.57	28.15	502.59	0	38.44	578.75
Borang	9.77	41.13	674.4	0	35.36	760.66
Gegeran	5.64	15.62	295.69	0	22.68	339.63
Kedungbendo	11.56	46.84	607.15	0	39.27	704.82
Mangunharjo	8.4	20.73	410.7	0	36.09	475.92
Jetis Kidul	6.01	50.44	322.75	0	26.18	405.38
Temon	13.01	238.5	1479.2	20	43.8	1794.51
Jatimalang	9.32	96.29	152.75	27.45	28.55	314.36
Gayuhan	7.51	47.3	217.55	0	36.25	308.61
Karangrejo	9.96	40.74	870.12	0	36.28	957.1
Karanggede	13.22	50.39	1731.2	0	46.94	1841.75
Jumlah	162.4	1057.09	8995.96	81.7	536.97	10834.12
Tahun 2014	162.4	1057.09	8995.96	81.7	536.97	10834.12
Tahun 2013	162.4	1057.09	8995.96	81.7	536.97	10834.12

*Sumber : UPT Pertanian, Pangan, & Peternakan Kec. Arjosari*

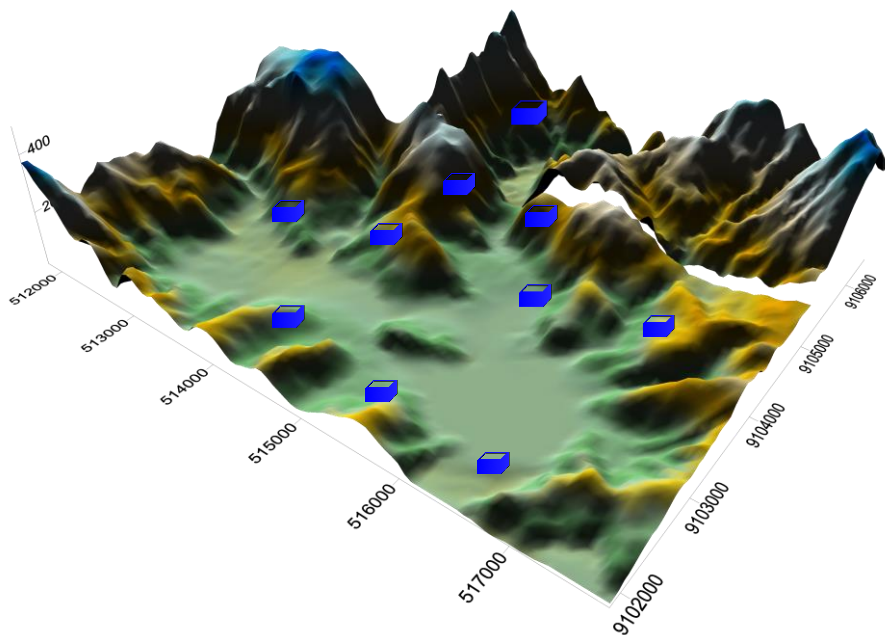
### 2.3 Topografi

Pada gambar peta topografi ini kita bisa mengetahui elevasi permukaan tanah, sehingga dapat mengetahui kondisi daerah tersebut



**Gambar 2. 2 Peta Topografi**

*Sumber: Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL)*



**Gambar 2. 3 Kontur Daerah Pelayanan Dan Lokasi Rencana Reservoir**



## 2.4 Data Penduduk Kecamatan Arjosari

Tabel di bawah adalah data jumlah penduduk Kecamatan Arjosari, Kabupaten Pacitan pada tahun 2013-2015, pada table ini bisa dilihat bahwa jumlah penduduk mengalami peningkatan, dengan adanya jumlah penduduk ini dapat dihitung kebutuhan air baku.

**Tabel 2. 2 Data Penduduk Kecamatan Arjosari**

Desa	Penduduk		
	2013	2014	2015
Mlati	3049	3072	3094
Sedayu	3366	3388	3390
Tremas	1910	1931	1929
Arjosari	1819	1804	1800
Gunungsari	2336	2328	2321
Pagutan	1693	1720	1717
Gembong	2356	2369	2340
Borang	2509	2508	2558
Gegeran	1239	1236	1244
Kedungbendo	2491	2542	2594
Mangunharjo	1875	1855	1837
Jetiss Kidul	1401	1513	1484
Temon	4166	4199	4254
Jatimalang	2348	2411	2458
Gayuhan	1753	1758	1743
Karangrejo	2798	2806	2849
Karanggede	4229	4232	4263
Jumlah	41338	41672	41875

*Sumber : (Badan Pusat Statistik, 2015. Kecamatan Arjosari Dalam Angka, BPS Kabupaten Pacitan.)*

## **2.5 Data Teknis Bendungan Tukul**

Data dibawah merupakan Data Teknis Bendungan Tukul, dengan adanya Data tersebut kita bisa mengetahui besar volume tampungan air Bendungan tersebut.

### **Bendungan Tukul**

Luas genangan pada MAN	: 44,81 Ha
Elevasi dasar sungai	: +130,00 m
Elevasi tampungan mati	: +175,91 m
Elevasi muka air normal	: +192,10m
Volume tampungan efektif	: 4,98 juta m <sup>3</sup>
Tampungan mati	: 3,70 juta m <sup>3</sup>
Total tampungan	: 8,68 juta m <sup>3</sup>
Laju erosi	: 18,74 m <sup>3</sup> /ha/th

### **Sistem & Fasilitas Pengeluaran Air**

Saluran Hantar Keluaran : Steel Conduit, Dia. 1,00 m  
Air baku : 2 set ; Gate Valve, Dia. 0,30 m  
Irigasi : 1 set ; Hollow Jet Valve, Dia. 0,60 m  
Menurunkan Air Waduk (bottom outlet) : 1 set ; Jetflow Gate Valve, Dia. 0,80m

## **BAB III**

### **METODOLOGI DAN DASAR TEORI**

#### **METODOLOGI**

Metodologi disusun berdasarkan rencana kerja dan tahapan secara sistematis dalam penyelesaian Tugas Akhir. Metodologi disusun dengan tujuan untuk mengarahkan dalam penyelesaian Tugas Akhir, sesuai dengan tujuan studi yang telah ditetapkan melalui prosedur kerja yang sistematis, teratur dan tertib, sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Langkah-langkah Metodologi dan Dasar Teori yang digunakan sebagai penyelesaian Tugas Akhir antara lain :

#### **3.1 Pengumpulan Data**

Data-data yang dikumpulkan berupa data sekunder.

Data sekunder berupa :

- Jumlah penduduk terlayani
- Data Teknis Bendungan Tukul
- Data sarana dan prasarana
- Kondisi eksisting topografi Kota Pacitan dan sekitarnya
- Peta Kota Pacitan dan sekitarnya
- Data hasil survey lapangan.

#### **DASAR TEORI**

Dasar Teori merupakan acuan yang digunakan untuk menjawab permasalahan yang ada dalam suatu penelitian atau perencanaan sesuai dengan fakta kondisi lapangan. Langkah pengerjaan Tugas Akhir meliputi beberapa Dasar Teori sebagai berikut :

#### **3.2 Analisa Kebutuhan Rencana Air Baku.**

Penyusunan penyelesaian masalah berdasarkan perencanaan meliputi:

### 3.2.1 Metode Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk adalah suatu metode yang dipakai untuk memperkirakan jumlah penduduk dimasa yang akan datang dengan dasar kondisi perkembangan penduduk dari tahun ke tahun. Pendekatan (Metode) untuk memperkirakan laju pertumbuhan penduduk ada beberapa cara. Dimana dasar penyelesaiannya, dengan melakukan kajian terhadap data yang ada sebelumnya, untuk memperoleh rumus-rumus proyeksi yang akan digunakan. Seperti rumus koefisien korelasi :

$$r = \frac{\{nx(\sum xy)\} - (\sum x \sum y)}{[(nx \sum y^2) - (\sum y)^2]\{nx \sum x^2 - (\sum x)^2\}}^{1/2}$$

(Sumber : Ir. Sarwoko Mangkudiharjo, PAB 1985)

Keterangan :

X = Data penduduk sesungguhnya

y = Data penduduk setelah teori dengan menggunakan metode arimatika

n = Jumlah data

r = Nilai korelasi

Nilai koefisien korelasi yang dipakai adalah yang mendekati angka 1. Yang menggambarkan bahwa rumus (metode) yang dipakai adalah yang lebih mewakili nilai pendekatan pertumbuhan penduduk secara optimum terhadap pola pertumbuhan yang terjadi sebenarnya untuk masa yang akan datang.

Dan metode yang untuk menentukan proyeksi pertumbuhan penduduk untuk tahun 2042 di Kecamatan Arjosari, Kabupaten Pacitan antara lain:

- Jumlah Populasi Penduduk dalam Suatu Area

Apabila perkembangan penduduk pada masa lalu tidak ada penurunan, maka proyeksi penduduk akan semakin akurat.

- **Kecepatan Pertumbuhan Penduduk**  
Apabila angka kecepatan pertumbuhan penduduk pada masa lampau semakin besar, maka proyeksi penduduk akan berkurang keakuratannya.
- **Kurun Waktu Proyeksi**  
Semakin panjang atau lama waktu rencana proyeksi maka proyeksi penduduk semakin berkurang keakuratannya.

Beberapa metode proyeksi yang sering digunakan untuk memproyeksikan jumlah penduduk dalam tahun perencanaan ini antara lain :

#### a. Metode Aritmatik

Persamaan yang digunakan :

$$P_n = P_o + r(dn) \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

$P_n$  = jumlah penduduk tahun ke-n

$P_o$  = jumlah penduduk tahun awal

$r$  = rata-rata pertumbuhan penduduk pertahun

$dn$  = kurun waktu tahun perencanaan

#### b. Metode Geometrik

Persamaan yang digunakan :

$$P_n = P_o + (1 + r)^{dn} \dots \dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

$P_n$  = jumlah penduduk tahun ke-n

$P_o$  = jumlah penduduk tahun awal

$r$  = rata-rata persentase pertambahan penduduk  
 pertahun  
 $dn$  = kurun waktu tahun perencanaan

**c. Metode *Least Square* (kuadrat minimum)**

Metode ini digunakan apabila garis regresi data perkembangan penduduk masa lalu menggambarkan kecenderungan garis linier, meskipun pertumbuhan penduduk tidak selalu bertambah.

$$P_n = a + b \cdot t \dots\dots\dots(2.3)$$

$$a = \frac{\sum y \cdot \sum x^2 + \sum x \cdot \sum x \cdot y}{n(\sum x^2) + (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n \cdot \sum x \cdot y - \sum x \cdot \sum y}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

Keterangan :

$P_n$  = jumlah penduduk tahun ke-n

$t$  = tambahan tahun terhitung dari tahun dasar

$n$  = jumlah data

**3.2.2 Proyeksi Fasilitas**

Proyeksi fasilitas diperlukan untuk memperkirakan kebutuhan air non domestik pada masa yang akan datang. Hal ini dikarenakan pertumbuhan jumlah penduduk akan berdampak pada pertumbuhan fasilitas, dimana faktor yang mempengaruhi antara lain :

- Jenis fasilitas itu sendiri
- Perkembangan sosial ekonomi masyarakat.
- Perluasan fasilitas yang sudah ada.

Untuk menentukan jumlah dan jenis fasilitas yang akan datang dapat menggunakan pendekatan perbandingan jumlah penduduk dengan fasilitas yang ada dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{\sum \text{penduduk tahun } n}{\sum \text{penduduk tahun awal}} = \frac{\sum \text{fasilitas tahun } n}{\sum \text{fasilitas tahun awal}}$$

Rumus diatas dapat dipakai apabila pelayanan terhadap masyarakat dengan jumlah fasilitas yang ada sudah memadai. Metode lain untuk menentukan kebutuhan air non domestik yaitu mengasumsikan 25 % dari kebutuhan domestik yang telah dihitung melalui proyeksi penduduk. Namun cara ini kurang mewakili karena tidak memperlihatkan jenis fasilitas yang ada walaupun pertumbuhan penduduk sebanding dengan pertumbuhan fasilitas.

### 3.2.3 Standard Penyediaan Air Domestik

Standard Penyediaan Air Domestik ditentukan oleh jumlah konsumen domestik yang dapat diketahui dari data penduduk yang ada. Standard Penyediaan Kebutuhan air domestik ini meliputi minum, mandi, masak dan lain-lain. Kecenderungan meningkatnya kebutuhan dasar air ditentukan oleh kebiasaan pola hidup masyarakat setempat dan didukung oleh kondisi sosial ekonomi.

Jadi, kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga seperti :

- minum dan memasak
- cuci pakaian dan perabotan mandi dan kebersihan diri

- menyiram tanaman dan halaman mencuci mobil dan kendaraan lain

Faktor-faktor yang mempengaruhi perkiraan besar kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan domestik adalah :

- ketersediaan air kebiasaan hidup
- perkembangan sosial ekonomi
- pola dan tingkat hidup masyarakat perbedaan iklim
- jumlah penduduk

Jenis pelayanan air memberikan pengaruh terhadap konsumsi air. Ada 2 kategori fasilitas penyediaan air minum yaitu :

- a. Fasilitas perpipaan, meliputi :
  - Sambungan rumah dimana kran disediakan di dalam bangunan
  - Sambungan halaman dimana kran hanya disediakan hingga halaman rumah saja
  - Sambungan umum yakni berupa kran umum atau bak air yang digunakan bersama oleh sekelompok rumah/bangunan.
- b. Fasilitas non perpipaan, meliputi sumur umum, mobil air dan mata air

Jumlah penduduk suatu kota sangat mempengaruhi kebutuhan air perorangan. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :



**Tabel 3 1 Konsumsi Air Bersih**

Kategori Kota	Jumlah Penduduk (jiwa)	Sambungan Rumah (L/orang/hari)	Sambungan Umum (L/orang/hari)	Kehilangan Air (%)
Metropolitan	> 1000.000	190	30	20%
Kota Besar	500.000- 1.000.000	170	30	20%
Kota Sedang	100.000- 500.000	150	30	20%
Kota Kecil	20.000- 100.000	130	30	20%
IKK	< 20.000	100	30	20%

### 3.2.2 Standard Penyediaan Air Non Domestik

Standard Penyediaan air non domestik ditentukan oleh banyaknya konsumen non domestik yang meliputi fasilitas seperti perkantoran, kesehatan, industri, komersial, umum dan lainnya. Konsumsi non domestik terbagi menjadi beberapa kategori yaitu :

- Umum, meliputi : tempat ibadah, rumah sakit, sekolah, terminal, kantor dan lain sebagainya
- Komersil, meliputi : hotel, pasar, pertokoan, rumah makan dan sebagainya
- Industri, meliputi : peternakan, industri dan sebagainya

Kategori konsumsi non domestik diatas tidak meningkat karena pembagian tersebut berdasarkan atas pertimbangan operasional lain.

Untuk memprediksi perkembangan kebutuhan air non domestik perlu diketahui rencana pengembangan kota serta aktifitasnya. Apabila tidak diketahui, maka prediksi dapat didasarkan pada satuan ekivalen penduduk, dimana konsumen non domestik dapat dihitung mengikuti perkembangan Standard Penyediaan air domestik. Secara lengkap dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 3 2 Kebutuhan Air Konsumen Non Domestik**

KATEGORI		KEBUTUHAN AIR
Umum	Masjid	25-40 L/orang/hari
	Gereja	5-15 L/orang/hari
	Terminal	15-20 L/orang/hari
	Sekolah	15-30 L/orang/hari
	Rumah Sakit	220-300 L/tempat tidur/hari
	Kantor	25-40 L/orang/hari
	Peternakan	10-35 L/ekor/hari
Industri	Industri Umum	40-400 L/orang/hari
Komersil	Bioskop	10-15 L/kursi/hari
	Hotel	80-120 L/orang/hari
	Rumah Makan	65-90 L/meja/hari
	Pasar/Toko	5 L/m <sup>2</sup> /hari

Sumber : Ir. Sarwoko, “Penyediaan Air Bersih”

### 3.2.3 Fluktuasi Kebutuhan Air

Fluktuasi penggunaan air bersih adalah penggunaan air oleh konsumen dari waktu ke waktu dalam skala jam, hari, minggu, bulan maupun dari tahun ke tahun yang hampir secara terus menerus. Adakalanya penggunaan air lebih kecil dari kebutuhan rata – ratanya, adakalanya sama dengan kebutuhan rata – ratanya atau bahkan lebih besar dari rata – ratanya. Sesuai dengan keperluan perencanaan sistem penyediaan air bersih maka terdapat dua pengertian yang ada kaitannya dengan fluktuasi pelayanan air, yaitu :

#### 1. Faktor Hari Maksimum / Maximum Day Factor

Faktor perbandingan antara penggunaan hari maksimum dengan penggunaan air rata – rata harian selama setahun, sehingga akan diperoleh :  
 $Q_{\text{hari maks}} = fhm \times Q_{\text{hari rata - rata}}$

#### 2. Faktor Jam Puncak / Peak Hour Factor

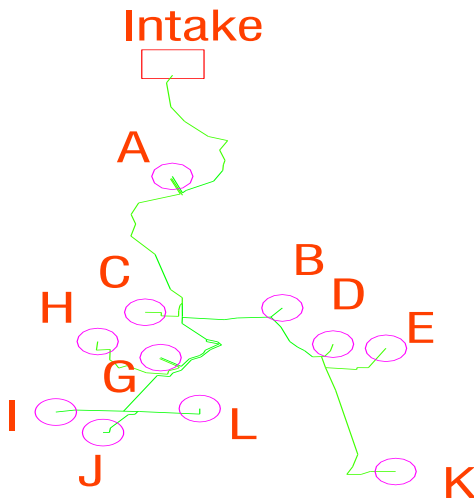
Faktor perbandingan antara penggunaan air jam terbesar dengan penggunaan air rata – rata hari maksimum, sehingga akan diperoleh :  
 $Q_{\text{jam puncak}} = fjp \times Q_{\text{hari maks}}$

Catatan :

- $Q_{\text{hari maks}}$  = kebutuhan air maksimum pada suatu hari ( liter / detik )
- $Q_{\text{jam puncak}}$  = kebutuhan air maksimum pada saat tertentu dalam sehari (liter / detik)

### 3.3 Perencanaan Jaringan Distribusi Air Bersih

Dalam perencanaan pipa distribusi prinsip aliran dalam pipa menggunakan aliran saluran tertutup dimana air kontak dengan seluruh penampang saluran. Perencanaan Jaringan Distribusi dapat direncanakan menggunakan perhitungan sebagai berikut :



Gambar 3. 1 Skema Rencana Jaringan

#### 3.3.1 Kecepatan Aliran

Nilai kecepatan aliran yang diizinkan dalam pipa adalah  $0,3 \text{ m/dt} - 3 \text{ m/dt}$  (Walski, 2001) pada debit jam puncak. Kecepatan yang terlalu kecil dapat menyebabkan sedimentasi dalam pipa dan pipa dapat tersumbat, sedangkan kecepatan yang terlalu tinggi

juga dapat menyebabkan pipa cepat aus dan kehilangan tekanan (*headloss*) yang besar. Untuk menentukan kecepatan aliran dalam pipa digunakan rumus :

$$Q = A \times V \dots\dots\dots(2.4)$$

$$Q = \frac{1}{4} \pi \times D^2 \times V \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan :

$Q$  = Debit aliran dalam pipa ( $\text{m}^3/\text{det}$ )

$V$  = Kecepatan aliran dalam pipa ( $\text{m}/\text{dt}$ )

$A$  = Luas penampang pipa ( $\text{m}^2$ )

$D$  = Diameter pipa (m)

### 3.3.2 Kehilangan Tekanan pada Pipa

Kehilangan tekanan yang terjadi dalam pipa ada dua macam yaitu *major losses* dan *minor losses*. *Major losses* yaitu kehilangan tekanan yang terjadi akibat gesekan air dengan dinding dalam pipa. Sedangkan *minor losses* yaitu kehilangan tekanan yang terjadi akibat perubahan penampang pipa, sambungan, belokan, katup dan aksesories pipa. Persamaan yang digunakan dalam menghitung *major losses* adalah :

#### a. Hazen William

Persamaan *Hazen William* adalah :

$$H_f = \left\{ \frac{Q}{0,2785 \times C \times D^{2,63}} \right\}^{1,85} \times L \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan :

$H_f$  = kehilangan tekanan (m)

$Q$  = debit aliran ( $\text{m}^3/\text{dt}$ )  
 $C$  = koefisien kekasaran H-W  
 $L$  = panjang pipa (m)  
 $D$  = diameter pipa (m)

Persamaan *Hazen William* banyak menggunakan variabel yang sama seperti persamaan *Darcy Weisbach* tetapi perbedaanya jika persamaan *Darcy Weisbach* menggunakan faktor gesekan (*friction factor*), rumus *Hazen William* menggunakan faktor pipa yang berkapasitas ( $C$ ). Sedangkan persamaan yang digunakan dalam menghitung minor losses dinyatakan dalam bentuk tinggi kecepatan (*velocity head*) menggunakan hubungan :

$$h_L = K \frac{V^2}{2g} \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan :

$h_L$  = minor losses (m)  
 $K$  = koefisien head loss dan peralatan  
 $V$  = kecepatan rata-rata aliran awal ( $\text{m}/\text{dt}$ )  
 $L$  = panjang pipa (m)

### 3.3.3 Sisa Tekanan

Nilai sisa tekanan minimum pada setiap titik dalam jaringan pipa induk yang direncanakan adalah sebesar 10 meter kolom air. Hal ini dimaksudkan agar air dapat sampai di tangan konsumen dengan tekanan yang cukup deras/kuat. Dengan persamaan Bernoulli yang mengasumsikan bahwa aliran air berada dalam kondisi

steady state, maka sisa tekanan minimum sebesar 10 meter kolom air dapat diusahakan.

$$Z_1 + \frac{P_1}{\rho \cdot g} + \frac{V_1^2}{2 \cdot g} = Z_2 + \frac{P_2}{\rho \cdot g} + \frac{V_2^2}{2g} + hf$$

$$Z_1 - Z_2 = \frac{(P_2 - P_1)}{\rho \cdot g} + \frac{(V_1^2 + V_2^2)}{2 \cdot g} + hf$$

$$Z_1 - Z_2 = \frac{V_1^2 + V_2^2}{2 \cdot g} + hf$$

kondisi steady state jika

$$\frac{P_1}{\rho \cdot g} = \frac{P_2}{\rho \cdot g}$$

dimana :

Z1 = elevasi pipa 1 dari datum

Z2 = elevasi pipa 2 dari datum

P1 = tekanan di titik 1

P2 = tekanan di titik 2

V1 = kecepatan aliran di titik 1

V2 = kecepatan aliran di titik 2

g = gaya gravitasi

ρ = massa jenis air

hf = headloss

### 3.4 Perencanaan Jaringan Transmisi

#### 3.4.1 Sistem Transmisi

Sistem Transmisi adalah salah satu komponen sistem penyediaan air bersih yang berfungsi untuk mengalirkan air dari sumber air ke reservoir air dan instalasi pengolahan air,

serta dari reservoir air ke reservoir air lainnya. Dalam Sistem Transmisi ada dua tipe sistem yang digunakan, yaitu :

- Saluran Tanpa Tekanan (Saluran terbuka)
- Saluran Bertekan (Saluran perpipaan)

Dalam perencanaan Sistem Transmisi ada beberapa faktor yang harus di pertimbangan, antara lain :

- Topografi
- Tekanan
- Bahan Konstruksi
- Ekonomi

Pada Perencanaan Jaringan Transmisi di Bendungan Tukul, karena letak topografinya yang berada di pegunungan dan elevasi bangunan Reservoir lebih rendah dari Bendungan maka tidak diperlukan pompa.

### **3.5 Reservoir**

Fungsi dari reservoir adalah selain sebagai penyimpan persediaan air bersih pada saat jam puncak, juga sebagai penambahan tekanan pada titik pengambilan. Lokasi dari reservoir sebaiknya direncanakan didekat jaringan distribusi, agar distribusinya dapat merata dan tekanan yang ada masih sesuai dengan perencanaan. Berdasarkan lokasinya reservoir dibedakan menjadi :

1. *Elevated reservoir Reservoir*  
yang menyimpan atau menampung air yang terletak di atas tanah.
2. *Ground Reservoir Reservoir*



yang menyimpan atau menampung air yang terletak di bawah tanah.

Adapun fungsi dari reservoir adalah : - Menyimpan air bersih yang siap untuk didistribusikan pada konsumen. - Meratakan debit air dalam sistem jaringan distribusi. - Mengatur tekanan air dalam jaringan distribusi. Untuk mencari kapasitas reservoir, dihitung dengan metode analitis maupun grafis, adapun perumusanya adalah:

$$Kr = Spos + Sneg \dots \dots \dots (2.9)$$

(Mangkudiharjo, 1985)

Dimana :

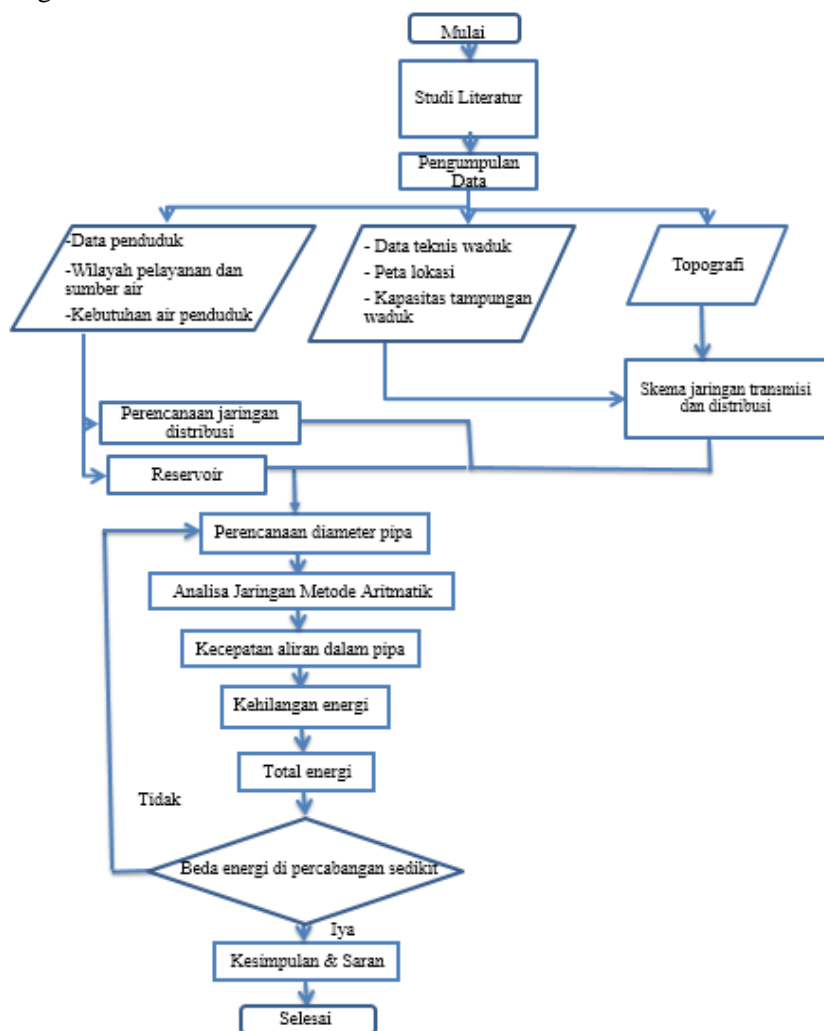
$Kr$  = Kapasitas reservoir (m<sup>3</sup> )

$Spos$  = Besarnya deposit positif air (m<sup>3</sup> )

$Sneg$  = Besarnya deposit negatif air (m<sup>3</sup> )

### 3.6 Bagan Alir Penyusunan Proyek Akhir

Bagan Aliran ini menjelaskan proses dan langkah pengerjaan Tugas Akhir



## **BAB IV**

### **ANALISA DATA**

#### **4.1 Analisa Kebutuhan Rencana Air Baku**

Berikut adalah data jumlah penduduk dan kebutuhan air baku wilayah pelayanan kec.Arjosari Kab. Pacitan

**Tabel 4. 1 Data Penduduk Kecamatan Arjosari**

<b>Tahun</b>	<b>Arjosari</b>	<b>Gayuhan</b>	<b>Sedayu</b>	<b>Tremas</b>	<b>Mlati</b>	<b>Jatimalang</b>	<b>Karangrejo</b>
2005	1796	1605	3191	1910	3261	2209	2613
2006	1794	1600	3205	1909	2946	2230	2633
2007	1791	1610	3188	1925	2925	2256	2656
2008	1792	1622	3199	1928	2936	2301	2669
2009	1807	1704	3210	1925	2941	2298	2649
2010	1811	1706	3218	1929	2762	2191	2644
2011	1807	1714	3219	1931	2992	2292	2639
2012	1818	1733	3247	1939	3005	2319	2656
2013	1819	1753	3366	1952	3049	2348	2705
2014	1804	1758	3388	1991	3072	2411	2806
2015	1800	1743	3390	2004	3094	2458	2849

Sumber : BPS Kab. Pacitan

Dari data pertumbuhan penduduk, Dapat direncanakan jumlah penduduk tahun yang akan datang. Perencanaan jumlah penduduk dapat menggunakan tiga metode yaitu Aritmatika, metode Geometrik, dan Least Square

#### 4.1.1 Analisa Jumlah Penduduk

Memperkirakan jumlah penduduk mendatang ditahun 2042 yang nantinya digunakan untuk menentukan kebutuhan air yang disuplai di setiap desa, dengan mengalikan jumlah penduduk dengan kebutuhan liter/org/hari.

##### A. Prediksi Penduduk Metode Aritmatik

Perhitungan perkembangan penduduk dengan metode ini digunakan apabila pertumbuhan penduduk meningkat secara konstan, dan persamaan yang digunakan adalah:

$$P_n = P_o + r(dn)$$

Contoh Perhitungan :

Prediksi jumlah penduduk Desa Gayuhan 2042.

$$\begin{aligned} r &= (10-5+12+82+2+8+19+20+5-15)/ 10 \\ &= 14 \text{ jiwa/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_n &= 1743 \text{ jiwa} + (37\text{tahun} \times 14 \text{ jiwa/tahun}) \\ &= 2254 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Jadi jumlah penduduk Desa Gayuhan di tahun 2042 terhitung dari tahun 2005 yaitu selama 37 tahun menjadi = 2254 jiwa. Hasil perhitungan proyeksi penduduk dapat dilihat di tabel 4.2.

##### B. Prediksi Penduduk Metode Geometrik

Metode ini digunakan apabila pertumbuhan penduduk meningkat secara berganda, dan persamaan yang digunakan adalah:

$$P_n = P_o + (1 + r)^{dn}$$

Contoh Perhitungan :

Rata-rata prosentase pertumbuhan penduduk dari data yang didapat dari BPS Kota Pacitan:

$$\begin{aligned}r &= \left( \frac{1743}{1605} \right)^{\left( \frac{1}{11} \right) - 1} \\&= 0,0075\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P_n &= 1743 \text{ jiwa } (1 + 0,0075)^{11} \\&= 2134 \text{ jiwa.}\end{aligned}$$

Jadi jumlah penduduk Desa Gayuhan di tahun 2042 terhitung dari tahun 2005 yaitu selama 37 tahun menjadi = 2134 jiwa. Hasil perhitungan proyeksi penduduk dapat dilihat di tabel 4.3.

### C. Prediksi Penduduk Metode Least Square

Metode ini digunakan apabila garis regresi data perkembangan penduduk masa lalu menggambarkan kecenderungan garis linier, meskipun pertumbuhan penduduk tidak selalu bertambah., dan persamaan yang digunakan adalah :

$$P_n = a + b.t \dots\dots\dots(2.3)$$

Contoh perhitungan :

$$a = \frac{18548}{11}$$

$$= 1686,2$$

$$b = \frac{1983}{110}$$

$$= 18,03$$

Dalam metode ini jumlah tahun (t) yang digunakan adalah tahun terakhir data, yaitu 2015

Jadi (t) yang digunakan =  $2042 - 2015 = 27$  tahun

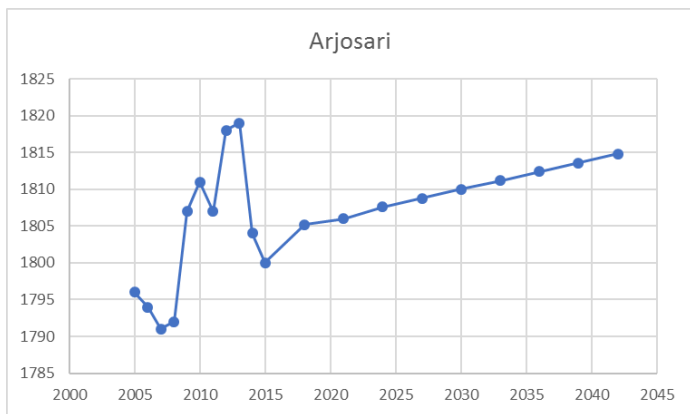
$$\begin{aligned} P_n &= 1686,2 + 18,03 \times 27 \\ &= 2173 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Jadi jumlah penduduk Desa Gayuhan di tahun 2042 terhitung dari tahun 2005 yaitu selama 27 tahun menjadi = 2173 jiwa. Hasil Proyeksi dapat dilihat di tabel 4.4.

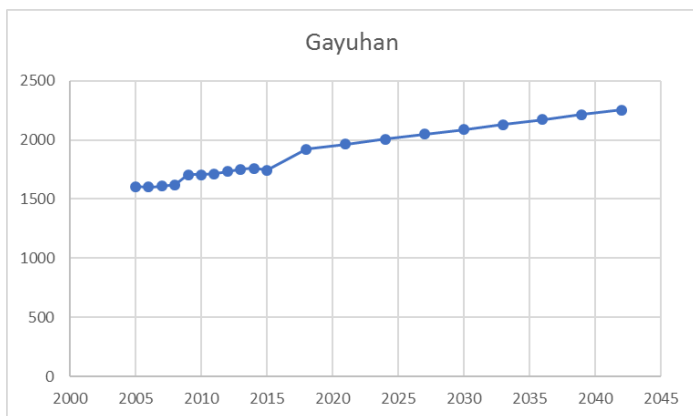
Berikut adalah tabel hasil dari perhitungan proyeksi penduduk menurut metodenya masing-masing :

**Tabel 4. 2 Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik**

Tahun	Arjosari	Gayuhan	Sedayu	Tremas	Mlati	Jatimalang	Karangrejo
2005	1796	1605	3191	1910	3261	2209	2613
2006	1794	1600	3205	1909	2946	2230	2633
2007	1791	1610	3188	1925	2925	2256	2656
2008	1792	1622	3199	1928	2936	2301	2669
2009	1807	1704	3210	1925	2941	2298	2649
2010	1811	1706	3218	1929	2762	2191	2644
2011	1807	1714	3219	1931	2992	2292	2639
2012	1818	1733	3247	1939	3005	2319	2656
2013	1819	1753	3366	1952	3049	2348	2705
2014	1804	1758	3388	1991	3072	2411	2806
2015	1800	1743	3390	2004	3094	2458	2849
2018	1805	1922	3649	2032	3044	2533	2920
2021	1806	1964	3708	2060	2994	2607	2991
2024	1808	2005	3768	2089	2944	2682	3061
2027	1809	2047	3828	2117	2894	2757	3132
2030	1810	2088	3888	2145	2844	2832	3203
2033	1811	2129	3947	2173	2793	2906	3274
2036	1812	2171	4007	2201	2743	2981	3345
2039	1814	2212	4067	2230	2693	3056	3415
2042	1815	2254	4126	2258	2643	3130	3486

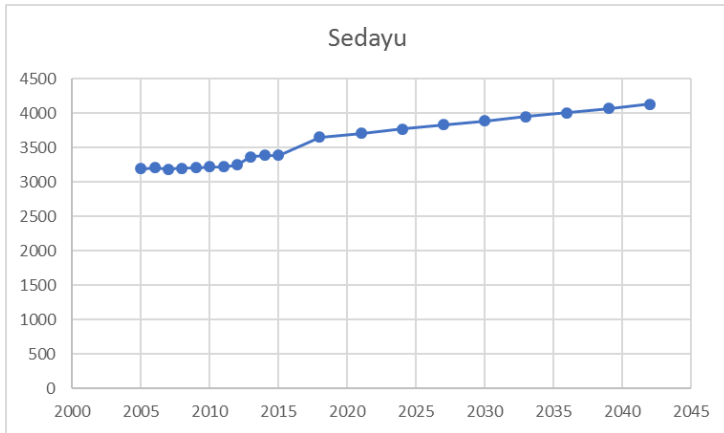


**Gambar 4. 1 Grafik Proyeksi Penduduk Desa ArJosari Metode Aritmatik**

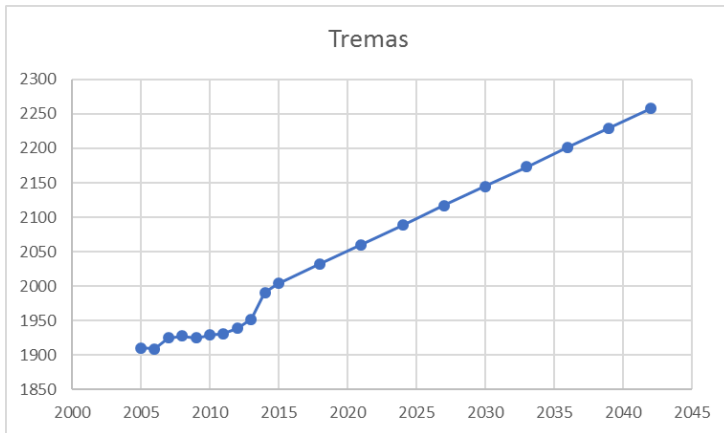


**Gambar 4. 2 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Gayuhan Metode Aritmatik**

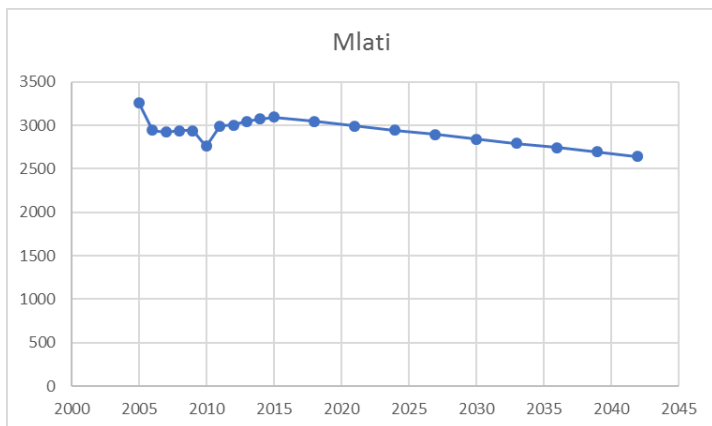




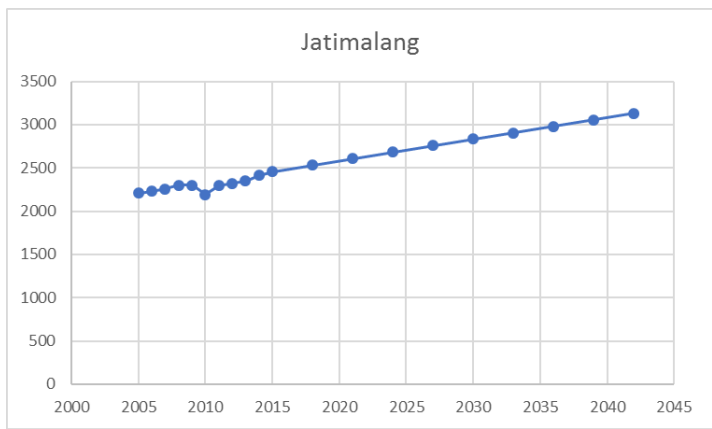
**Gambar 4. 3 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Sedayu Metode Aritmatik**



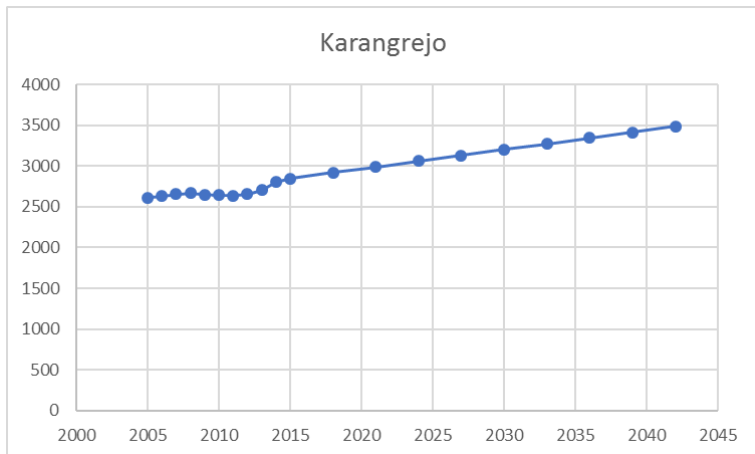
**Gambar 4. 4 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Tremas Metode Aritmatik**



**Gambar 4. 5 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Mlati Metode Aritmatik**



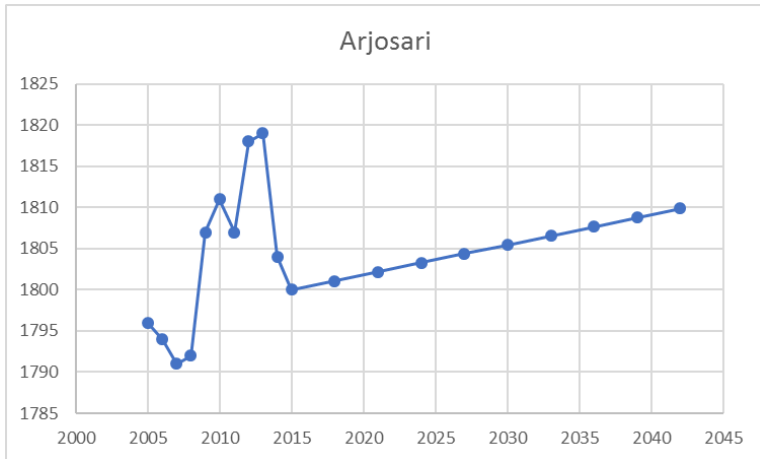
**Gambar 4. 6 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Jatimalang Metode Aritmatik**



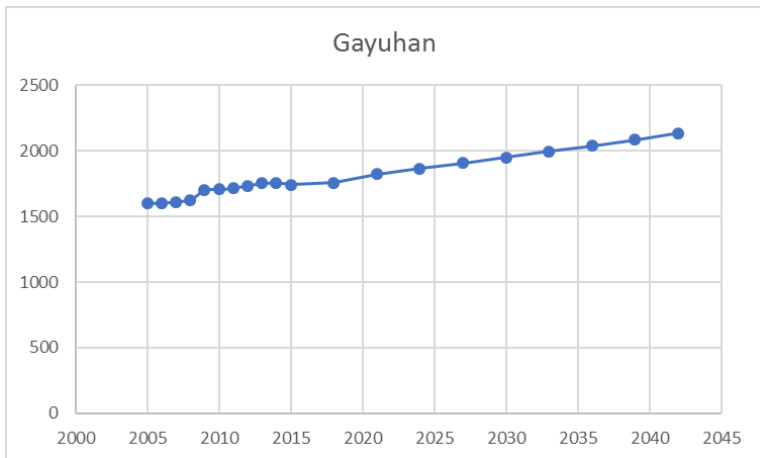
**Gambar 4. 7 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Karangrejo Metode Aritmatik**

**Tabel 4. 3 Proyeksi Penduduk Metode Geometrik**

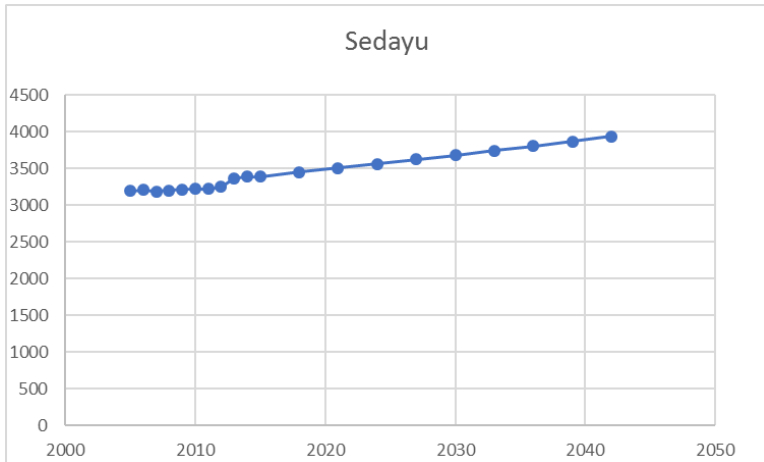
Tahun	Arjosari	Gayuhan	Sedayu	Tremas	Mlati	Jatimalang	Karangrejo
2005	1796	1605	3191	1910	3261	2209	2613
2006	1794	1600	3205	1909	2946	2230	2633
2007	1791	1610	3188	1925	2925	2256	2656
2008	1792	1622	3199	1928	2936	2301	2669
2009	1807	1704	3210	1925	2941	2298	2649
2010	1811	1706	3218	1929	2762	2191	2644
2011	1807	1714	3219	1931	2992	2292	2639
2012	1818	1733	3247	1939	3005	2319	2656
2013	1819	1753	3366	1952	3049	2348	2705
2014	1804	1758	3388	1991	3072	2411	2806
2015	1800	1743	3390	2004	3094	2458	2849
2018	1801	1756	3446	2030	3050	2531	2917
2021	1802	1823	3504	2057	3006	2605	2987
2024	1803	1865	3562	2084	2964	2682	3058
2027	1804	1907	3621	2112	2921	2762	3131
2030	1805	1951	3682	2140	2880	2843	3206
2033	1807	1995	3743	2168	2839	2927	3282
2036	1808	2040	3805	2196	2798	3014	3360
2039	1809	2087	3868	2225	2759	3103	3441
2042	1810	2134	3933	2255	2719	3195	3523



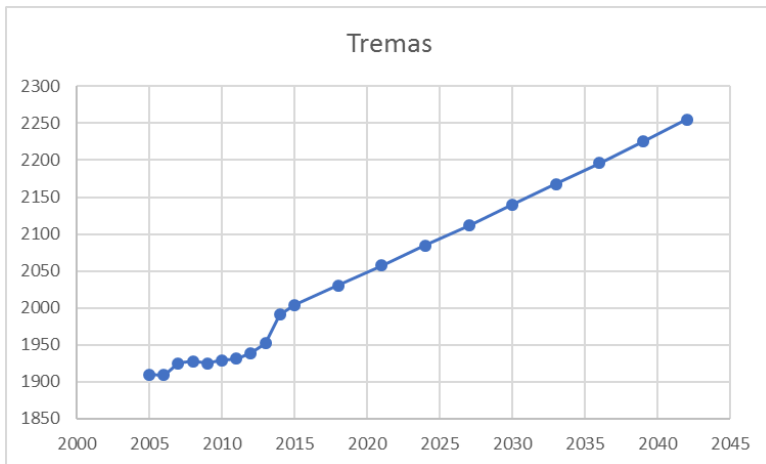
**Gambar 4. 8 Grafik Proyeksi Penduduk Desa ArJosari Metode Geometrik**



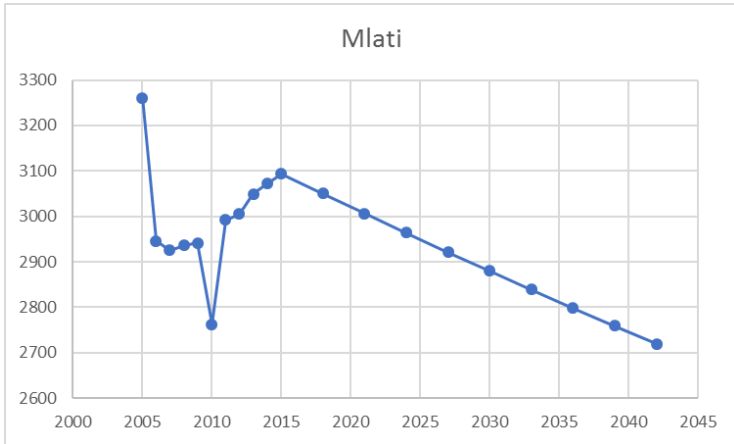
**Gambar 4. 9 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Gayuhan Metode Geometrik**



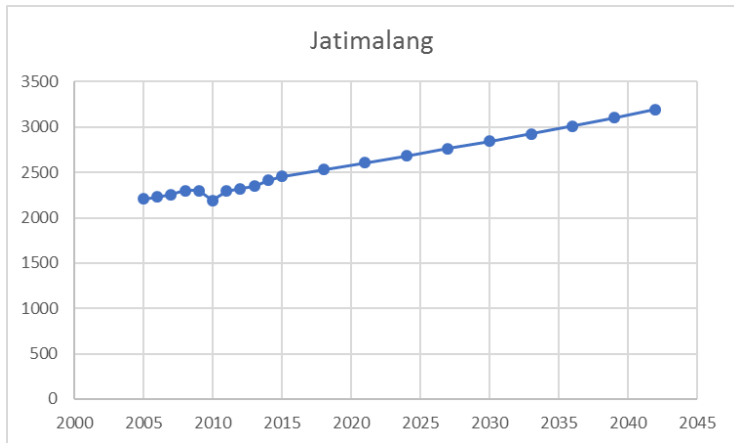
**Gambar 4. 10 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Sedayu Metode Geometrik**



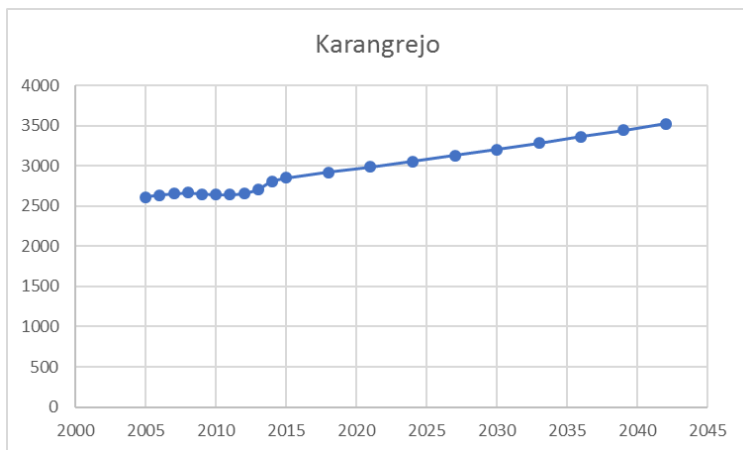
**Gambar 4. 11 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Tremas Metode Geometrik**



**Gambar 4. 12 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Mlati Metode Geometrik**



**Gambar 4. 13 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Jatimalang Metode Geometrik**

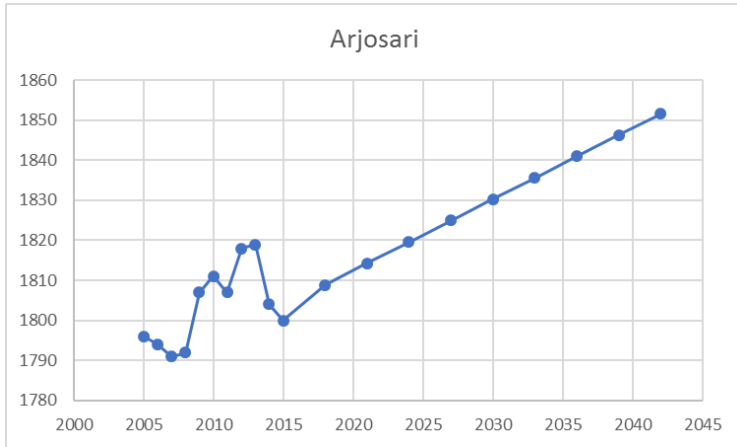


**Gambar 4. 14 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Karangrejo Metode Geometrik**

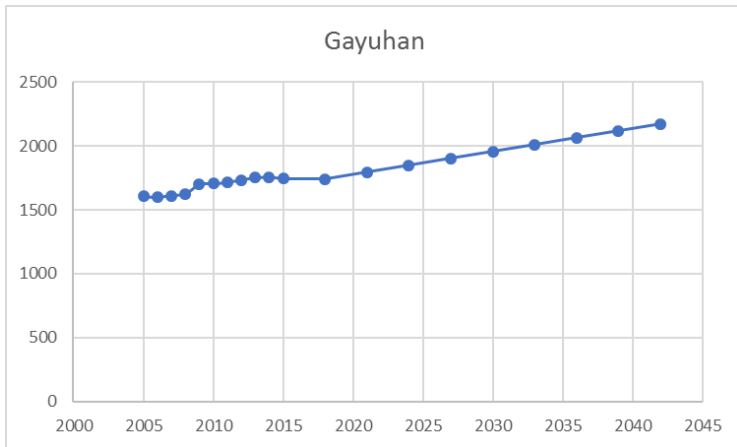


**Tabel 4. 4 Proyeksi Penduduk Metode Least Square**

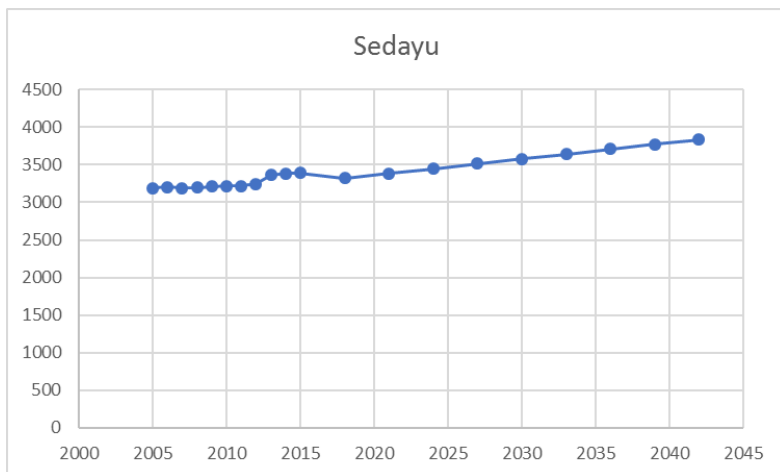
Metode Least Square							
Tahun	Arjosari	Gayuhan	Sedayu	Tremas	Mlati	Jatimalang	Karangrejo
2005	1796	1605	3191	1910	3261	2209	2613
2006	1794	1600	3205	1909	2946	2230	2633
2007	1791	1610	3188	1925	2925	2256	2656
2008	1792	1622	3199	1928	2936	2301	2669
2009	1807	1704	3210	1925	2941	2298	2649
2010	1811	1706	3218	1929	2762	2191	2644
2011	1807	1714	3219	1931	2992	2292	2639
2012	1818	1733	3247	1939	3005	2319	2656
2013	1819	1753	3366	1952	3049	2348	2705
2014	1804	1758	3388	1991	3072	2411	2806
2015	1800	1743	3390	2004	3094	2458	2849
2018	1809	1740	3321	1965	3005	2363	2738
2021	1814	1794	3386	1990	3011	2425	2792
2024	1820	1848	3450	2014	3017	2487	2846
2027	1825	1903	3515	2039	3024	2549	2900
2030	1830	1957	3579	2064	3030	2611	2954
2033	1836	2011	3644	2089	3036	2673	3008
2036	1841	2065	3708	2113	3042	2736	3062
2039	1846	2119	3773	2138	3049	2798	3116
2042	1852	2173	3837	2163	3055	2860	3170



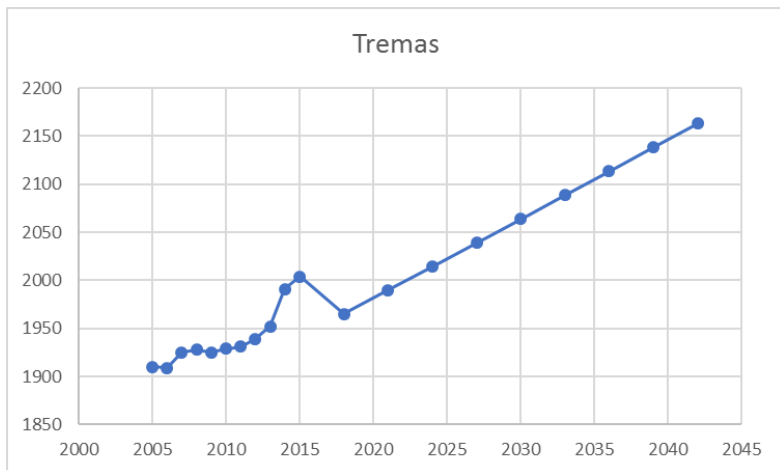
**Gambar 4. 15 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Arjosari Metode Least Square**



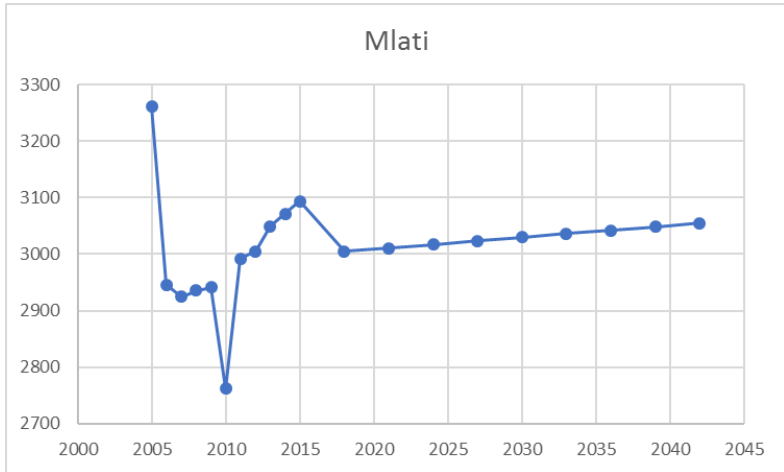
**Gambar 4. 16 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Gayuhan Metode Least Square**



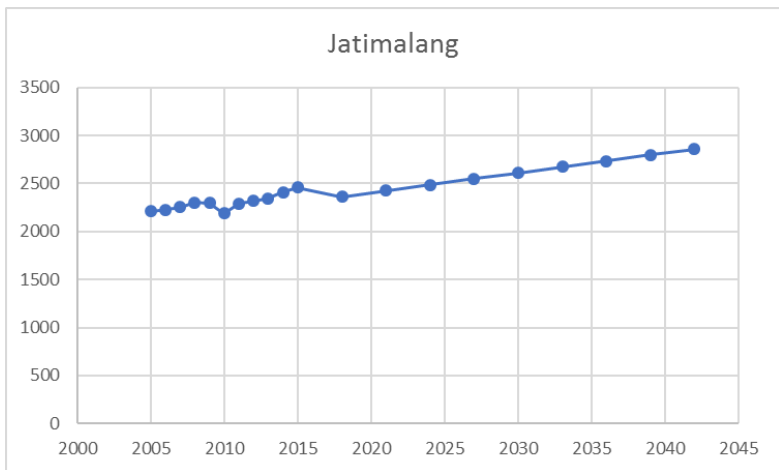
**Gambar 4. 17 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Sedayu Metode Least Square**



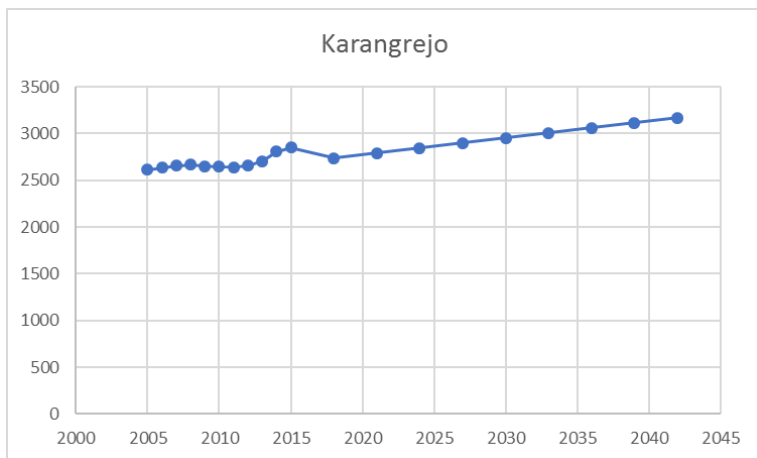
**Gambar 4. 18 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Tremas Metode Least Square**



**Gambar 4. 19** Grafik Proyeksi Penduduk Desa Mlati Metode Least Square



**Gambar 4. 20** Grafik Proyeksi Penduduk Desa Jatimalang Metode Least Square



**Gambar 4. 21 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Karangrejo Metode Least Square**

Nilai koefisien korelasi yang dipakai adalah yang mendekati angka 1 yang menggambarkan bahwa rumus (metode) yang dipakai adalah yang lebih mewakili nilai pendekatan pertumbuhan penduduk secara optimum terhadap pola pertumbuhan yang terjadi sebenarnya untuk masa yang akan datang.

**Tabel 4. 5 Rekapitulasi Nilai Korelasi**

Nilai Hubungan Korelasi							
Metode	Arjosari	Gayuhan	Sedayu	Tremas	Mlati	Jatimalang	Karangrejo
Aritmatik	0.66	0.98	0.98	1.00	-0.81	0.99	0.98
Geometrik	0.38	0.85	0.82	0.99	-0.73	1.00	0.99
Least square	0.75	0.86	0.82	0.99	0.14	0.77	-0.28

Sumber : Analisa Data

Berdasarkan hasil dari perbandingan koefisien korelasi, maka digunakan 3 metode, yaitu :

- Metode Aritmatik : Desa Gayuhan, Sedayu, dan Tremas
- Metode Geometrik : Desa Jatimalang, dan Karangrejo
- Metode Least Square : Desa Arjosari, dan Mlati

Metode yang digunakan di atas adalah Metode yang nilai koefisien korelasinya mendekati angka 1, Maka untuk perhitungan untuk analisa jumlah penduduk untuk proyeksi tahun 2042 menggunakan 3 metode seperti tabel 4.6.

**Tabel 4. 6 Proyeksi Penduduk Yang Digunakan**

Tahun	Arjosari	Gayuhan	Sedayu	Tremas	Mlati	Jatimalang	Karangrejo
2005	1796	1605	3191	1910	3261	2209	2613
2006	1794	1600	3205	1909	2946	2230	2633
2007	1791	1610	3188	1925	2925	2256	2656
2008	1792	1622	3199	1928	2936	2301	2669
2009	1807	1704	3210	1925	2941	2298	2649
2010	1811	1706	3218	1929	2762	2191	2644
2011	1807	1714	3219	1931	2992	2292	2639
2012	1818	1733	3247	1939	3005	2319	2656
2013	1819	1753	3366	1952	3049	2348	2705
2014	1804	1758	3388	1991	3072	2411	2806
2015	1800	1743	3390	2004	3094	2458	2849
2018	1805	1922	3649	2032	3005	2531	2917
2021	1806	1964	3708	2060	3011	2605	2987
2024	1808	2005	3768	2089	3017	2682	3058
2027	1809	2047	3828	2117	3024	2762	3131
2030	1810	2088	3888	2145	3030	2843	3206
2033	1811	2129	3947	2173	3036	2927	3282
2036	1812	2171	4007	2201	3042	3014	3360
2039	1814	2212	4067	2230	3049	3103	3441
2042	1815	2254	4126	2258	3055	3195	3523

### 4.1.2 Kebutuhan Air Bersih

**Tabel 4. 7 Standar Kebutuhan Air**

Jumlah Penduduk	Domestik (liter/org/hari)	Non Domestik (liter/org/hari)	Kehilangan Air (liter/org/hari)
>1.000.000	150	60	50
500.000-1.000.000	135	40	45
100.000-500.000	120	30	40
20.000-100.000	105	20	30
<20.000	82,5	10	24

**Tabel 4. 8 Total Kebutuhan Air/Orang/Hari**

Kecamatan	Kebutuhan Air (m3/det)	l/hari	m3/det
Arjosari	Domestic Use	82,5	0,00000095
	Non Domestic Use	10	0,00000012
	Kehilangan Air	24	0,00000028
Jumlah		116,5	0,00000135

Jadi, kebutuhan air untuk 1 orang adalah:

$$Q_{\text{Total}} = \text{Domestic use} + \text{non domestic use} + \text{kehilangan air}$$

$$Q_{\text{Total}} = 0,00000135 \text{ m}^3/\text{det.}$$

berdasarkan prediksi data jumlah penduduk yang mendapatkan layanan kebutuhan air pada pipa 1K yaitu sebanyak 232 jiwa dengan membandingkan luas lahan pada peta topografi.

Jadi, kebutuhan air untuk 232 orang yaitu:

$$\begin{aligned} Q_{\text{Total}} &= 0,00000135 \text{ m}^3/\text{det} \times 232 \\ &= 0,00031 \text{ m}^3/\text{det} \\ &= 1,13 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan : Q prediksi pemakain air + kehilangan air

Tabel di bawah adalah tabel kebutuhan air bersih dengan proyeksi penduduk hingga tahun 2042 menurut wilayah pelayanan tiap desa dan tiap pipa, tabel dengan warna yang sama terletak pada jaringan distribusi yang sama.

**Tabel 4. 9 Kebutuhan Air Tiap Pipa Desa Arjosari**

Nama Pipa	Luas	Panjang Pipa	persen Luas	penduduk	Q rencana	Q total
	(m <sup>2</sup> )	(m)	(%)	(Jiwa)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)
1K	37104.32	345.84	12.8	232	0.00000135	0.00031
2K	8866.23	135.79	3.1	55	0.00000135	0.00007
3K	18034.34	344.47	6.2	113	0.00000135	0.00015
4K	20583.74	224.89	7.1	129	0.00000135	0.00017
5K	11183.63	89.14	3.8	70	0.00000135	0.00009
6K	9715.10	101.74	3.3	61	0.00000135	0.00008
7K	4850.19	144.35	1.7	30	0.00000135	0.00004
8K	28983.32	291.34	10.0	181	0.00000135	0.00024
10K	33929.24	265.75	11.7	212	0.00000135	0.00029
11K	11647.76	108.55	4.0	73	0.00000135	0.00010
12K	11925.64	240.73	4.1	74	0.00000135	0.00010
13K	19282.17	204.71	6.6	120	0.00000135	0.00016
14K	15794.57	69.09	5.4	99	0.00000135	0.00013
	58697.77		20.2	367		
Σ	290598.02		100.0	1815		0.00245



**Tabel 4. 10 Kebutuhan Air Tiap Pipa Desa Gayuhan**

Gayuhan	penduduk 2042		2254			
Nama Pipa	Luas (m <sup>2</sup> )	Panjang Pipa (m)	persen Luas (%)	penduduk (Jiwa)	Q rencana (m <sup>3</sup> /s)	Q total (m <sup>3</sup> /s)
2E	13089.55	108.13	2.5	57	0.00000135	0.00008
3E	4234.06	94.71	0.8	18	0.00000135	0.00002
4E	13251.86	96.77	2.6	58	0.00000135	0.00008
5E	2065.19	50.75	0.4	9	0.00000135	0.00001
6E	25049.70	190.19	4.8	109	0.00000135	0.00015
7E	12451.79	80.22	2.4	54	0.00000135	0.00007
8E	101543.40	116.36	19.6	442	0.00000135	0.00060
9E	11065.21	71.97	2.1	48	0.00000135	0.00006
10E	10404.48	114.19	2.0	45	0.00000135	0.00006
11E	11044.60	93.25	2.1	48	0.00000135	0.00006
12E	12749.56	101.46	2.5	55	0.00000135	0.00007
13E	10116.41	223.77	2.0	44	0.00000135	0.00006
15E	11108.96	99.40	2.1	48	0.00000135	0.00007
16E	11304.39	90.50	2.2	49	0.00000135	0.00007
17E	19049.03	99.64	3.7	83	0.00000135	0.00011
18E	9018.87	110.78	1.7	39	0.00000135	0.00005
1C	6405.79	144.56	1.2	28	0.00000135	0.00004
2C	2758.06	71.90	0.5	12	0.00000135	0.00002
3C	3023.94	56.32	0.6	13	0.00000135	0.00002
5C	4417.97	146.24	0.9	19	0.00000135	0.00003
7C	19486.87	310.07	3.8	85	0.00000135	0.00011
8C	10456.85	140.07	2.0	45	0.00000135	0.00006
9C	17329.02	153.17	3.3	75	0.00000135	0.00010
10C	28156.68	234.70	5.4	122	0.00000135	0.00017
11C	7036.36	115.15	1.4	31	0.00000135	0.00004
12C	6371.85	107.28	1.2	28	0.00000135	0.00004
13C	8230.17	92.40	1.6	36	0.00000135	0.00005
3G	2331.93	35.04	0.4	10	0.00000135	0.00001
4G	1304.41	41.82	0.3	6	0.00000135	0.00001
5G	782.32	31.05	0.2	3	0.00000135	0.00000
6G	7908.82	57.68	1.5	34	0.00000135	0.00005
8G	8004.28	58.23	1.5	35	0.00000135	0.00005
	106772.66		20.6	464	0.00000135	0.00063
Σ	518325.04		100	2254		0.00232

**Tabel 4. 11 Kebutuhan Air Tiap Pipa Desa Sedayu**

Sedayu	penduduk 2042		4126			
Nama Pipa	Luas (m <sup>2</sup> )	Panjang Pipa (m)	Persen Luas (%)	Penduduk (Jiwa)	Q rencana (m <sup>3</sup> /s)	Q total (m <sup>3</sup> /s)
1G	23711.62	221.65	3.0	126	0.00000135	0.00017
2G	6459.76	148.62	0.8	34	0.00000135	0.00005
10G	8841.81	91.6	1.1	47	0.00000135	0.00006
11G	3409.7	56.88	0.4	18	0.00000135	0.00002
12G	18048.72	203.38	2.3	96	0.00000135	0.00013
1H	32684.49	117.09	4.2	173	0.00000135	0.00023
2H	16913.08	97	2.2	90	0.00000135	0.00012
3H	7179.3	106.47	0.9	38	0.00000135	0.00005
4H	10451.02	124.06	1.3	55	0.00000135	0.00007
5H	10155.07	170.81	1.3	54	0.00000135	0.00007
6H	8260.66	153.57	1.1	44	0.00000135	0.00006
7H	7732.64	106.75	1.0	41	0.00000135	0.00006
8H	6081.61	62.94	0.8	32	0.00000135	0.00004
8I	9535.53	61.78	1.2	50	0.00000135	0.00007
9I	2074.35	65.32	0.3	11	0.00000135	0.00001
1J	2755.23	31.13	0.4	15	0.00000135	0.00002
2J	8055.07	57.04	1.0	43	0.00000135	0.00006
3J	5531.14	69.01	0.7	29	0.00000135	0.00004
4J	10601.75	115.02	1.4	56	0.00000135	0.00008
5J	5080.1	88.89	0.7	27	0.00000135	0.00004
6J	7818.98	133.08	1.0	41	0.00000135	0.00006
7J	2669.54	62.85	0.3	14	0.00000135	0.00002
8J	450.03	38.65	0.1	2	0.00000135	0.00000
9J	8852.28	156.99	1.1	47	0.00000135	0.00006
10J	32763.92	66.78	4.2	174	0.00000135	0.00023
11J	6396.87	118	0.8	34	0.00000135	0.00005
12J	721.25	43.98	0.1	4	0.00000135	0.00001
13J	13105.78	65.81	1.7	69	0.00000135	0.00009
14J	6500.78	80.73	0.8	34	0.00000135	0.00005
15J	8397.34	51.58	1.1	44	0.00000135	0.00006
16J	6459.41	71.75	0.8	34	0.00000135	0.00005
17J	8649.24	51.63	1.1	46	0.00000135	0.00006
18J	11908.89	106.97	1.5	63	0.00000135	0.00009
19J	14580.55	47.25	1.9	77	0.00000135	0.00010
1L	22759.78	199.01	2.9	121	0.00000135	0.00016
2L	8783.98	94.97	1.1	47	0.00000135	0.00006
3L	6139.11	72.97	0.8	33	0.00000135	0.00004
4L	5631.7	70.34	0.7	30	0.00000135	0.00004
5L	12015.21	100.41	1.5	64	0.00000135	0.00009
	390978.69		50.2	2070	0.00000135	0.00280
Σ	779145.98		100.0	4126		0.00557

**Tabel 4. 12 Kebutuhan Air Tiap Pipa Desa Tremas**

Tremas	Penduduk 2042		2258			
Nama Pipa	Luas	Panjang Pipa	Persen Luas	Penduduk	Q rencana	Q total
	(m <sup>2</sup> )	(m)	(%)	(Jiwa)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)
7L	4336.23	13.11	1.0	23	0.00000135	0.00003
9L	2416.8	20.15	0.6	13	0.00000135	0.00002
10L	3710.07	29.17	0.9	19	0.00000135	0.00003
11L	1379.47	78.1	0.3	7	0.00000135	0.00001
12L	5017.87	66.76	1.2	26	0.00000135	0.00004
13L	3858.7	64.73	0.9	20	0.00000135	0.00003
14L	5540.45	61.66	1.3	29	0.00000135	0.00004
11LA	24170.61	211.2	5.6	126	0.00000135	0.00017
21LA	16956.71	177.03	3.9	88	0.00000135	0.00012
31LA	8013.35	126.09	1.8	42	0.00000135	0.00006
41LA	8272.94	132.61	1.9	43	0.00000135	0.00006
11LB	7926.68	91.18	1.8	41	0.00000135	0.00006
21LB	10210.03	116.54	2.4	53	0.00000135	0.00007
41LB	8315.39	70.84	1.9	43	0.00000135	0.00006
51LB	17166.79	150.88	4.0	89	0.00000135	0.00012
61LB	17116.92	138.13	3.9	89	0.00000135	0.00012
71LB	18944.4	175.57	4.4	98	0.00000135	0.00013
81LB	4720.79	153.37	1.1	25	0.00000135	0.00003
91LB	22313.03	257.05	5.1	116	0.00000135	0.00016
101LB	19965.61	215.4	4.6	104	0.00000135	0.00014
111LB	7985.53	68.51	1.8	42	0.00000135	0.00006
121LB	82495.96	241.23	19.0	429	0.00000135	0.00058
	133569.38		30.7	694	0.00000135	0.00094
Σ	434403.71		100.0	2258		0.00305

**Tabel 4. 13 Kebutuhan Air Tiap Pipa Desa Jatimalang**

Jatimalang	penduduk 2042		3195			
Nama Pipa	Luas	Panjang Pipa	Persen Luas	Penduduk	Q rencana	Q total
	(m <sup>2</sup> )	(m)	(%)	(Jiwa)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)
1D	10892.14	247.59	2.3	73	0.00000135	0.00010
2D	4955.34	111.58	1.0	33	0.00000135	0.00005
3D	6666.54	79.77	1.4	45	0.00000135	0.00006
9A	18225.99	161.16	3.8	123	0.00000135	0.00017
10A	13921.93	180.32	2.9	94	0.00000135	0.00013
11A	16699.33	197.53	3.5	113	0.00000135	0.00015
12A	10182.75	96.97	2.1	69	0.00000135	0.00009
13A	3208.01	57.53	0.7	22	0.00000135	0.00003
14A	3000.82	47.6	0.6	20	0.00000135	0.00003
15A	3446.61	60.35	0.7	23	0.00000135	0.00003
2B	13387.92	86.27	2.8	90	0.00000135	0.00012
3B	7076.39	95.11	1.5	48	0.00000135	0.00006
4B	17517.11	212.82	3.7	118	0.00000135	0.00016
5B	21116.09	217.09	4.5	142	0.00000135	0.00019
6B	5200.63	74.36	1.1	35	0.00000135	0.00005
7B	5865.54	93.55	1.2	40	0.00000135	0.00005
8B	6445.3	117.03	1.4	43	0.00000135	0.00006
9B	10079.2	113.17	2.1	68	0.00000135	0.00009
10B	1722.37	38.72	0.4	12	0.00000135	0.00002
11B	29820.91	246.39	6.3	201	0.00000135	0.00027
12B	7579.8	113.41	1.6	51	0.00000135	0.00007
13B	5405.82	93.36	1.1	36	0.00000135	0.00005
14B	16709.18	168.71	3.5	113	0.00000135	0.00015
15B	3597.95	61.43	0.8	24	0.00000135	0.00003
16B	22326.38	166.51	4.7	150	0.00000135	0.00020
17B	1755.58	107.49	0.4	12	0.00000135	0.00002
	207322.02		43.7	1397	0.00000135	0.00189
Σ	474127.65		100.0	3195		0.00431

**Tabel 4. 14 Kebutuhan Air Tiap Pipa Desa Mlati**

Mlati	penduduk 2042	3055				
Nama Pipa	Luas	Panjang Pipa	Persen Luas	Penduduk	Q rencana	Q total
	(m2)	(m)	(%)	(Jiwa)	(m3/s)	(m3/s)
1I	36017.11	182.75	3.6	110	0.00000135	0.00015
2I	3006.3	39.84	0.3	9	0.00000135	0.00001
3I	5292.32	118.93	0.5	16	0.00000135	0.00002
4I	6903.33	284.06	0.7	21	0.00000135	0.00003
6I	13733.07	351.48	1.4	42	0.00000135	0.00006
10I	29966.94	250.79	3.0	92	0.00000135	0.00012
11A	52451.58	411.85	5.2	160	0.00000135	0.00022
11B	6240.95	84.26	0.6	19	0.00000135	0.00003
21B	15652.46	79.17	1.6	48	0.00000135	0.00006
31B	6361.16	84.13	0.6	19	0.00000135	0.00003
41B	18490.54	84.33	1.9	57	0.00000135	0.00008
21C	7723.53	101.03	0.8	24	0.00000135	0.00003
31C	3135.01	43.05	0.3	10	0.00000135	0.00001
51C	6825.26	122.12	0.7	21	0.00000135	0.00003
61C	13864.9	131.37	1.4	42	0.00000135	0.00006
71C	16525.84	165.58	1.7	51	0.00000135	0.00007
81C	6752.04	127.47	0.7	21	0.00000135	0.00003
91C	9971.01	102.94	1.0	30	0.00000135	0.00004
111C	8852.28	193.91	0.9	27	0.00000135	0.00004
121C	1526.34	28.9	0.2	5	0.00000135	0.00001
131C	5506.34	98.04	0.6	17	0.00000135	0.00002
141C	4671.64	70.86	0.5	14	0.00000135	0.00002
1N	12905.45	142.9	1.3	39	0.00000135	0.00005
4N	9468.48	75.76	0.9	29	0.00000135	0.00004
5N	2175.79	56.13	0.2	7	0.00000135	0.00001
6N	5165.98	118.99	0.5	16	0.00000135	0.00002
7N	5227.17	82.75	0.5	16	0.00000135	0.00002
9N	19225.12	98.48	1.9	59	0.00000135	0.00008
10N	13886.02	100.9	1.4	42	0.00000135	0.00006
11N	23340.67	160.93	2.3	71	0.00000135	0.00010
12N	2616.17	83.72	0.3	8	0.00000135	0.00001
13N	2173.07	50.91	0.2	7	0.00000135	0.00001
14N	1939.03	53.44	0.2	6	0.00000135	0.00001
	621692.48		62.2	1901	0.00000135	0.00257
Σ	999285.38		100.0	3055		0.00412

**Tabel 4. 15 Kebutuhan Air Tiap Pipa Desa Karangrejo**

Karangrejo	penduduk 2042		3523			
Nama Pipa	Luas	Panjang Pipa	persen Luas	penduduk	Q rencana	Q total
	(m <sup>2</sup> )	(m)	(%)	(Jiwa)	(m <sup>3</sup> /s)	(m <sup>3</sup> /s)
1A	21101.99	101.74	6.8	238	0.00000135	0.00032
2A	20380.67	222.11	6.5	230	0.00000135	0.00031
3A	28470.86	270.35	9.1	321	0.00000135	0.00043
4A	51568.36	435.57	16.5	581	0.00000135	0.00078
5A	14145.47	200.52	4.5	159	0.00000135	0.00022
6A	3553.99	136.37	1.1	40	0.00000135	0.00005
7A	5582.12	181.75	1.8	63	0.00000135	0.00008
8A	6242.75	73.71	2.0	70	0.00000135	0.00009
	161562.86		51.7	1821	0.00000135	0.00246
Σ	312609.07		100.0	3523		0.00476

## **4.2 Fluktuasi Pemakaian Air Bersih**

Pada umumnya kebutuhan air di masyarakat relatif atau tidak selalu konstan.

Debit rata - rata = diambil dari Q total kebutuhan air

Pemakaian air = debit rata-rata x koefisien

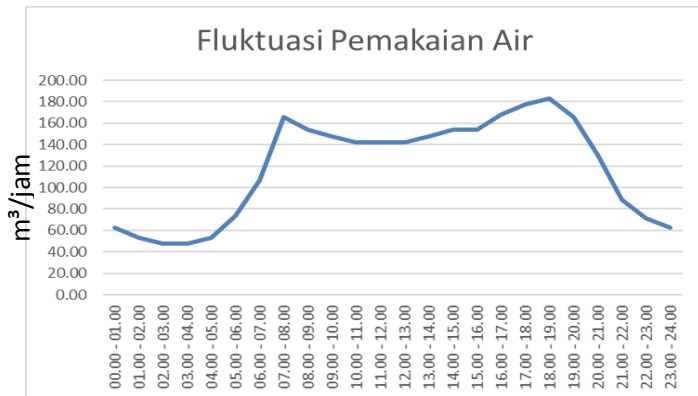
Pemakaian air pukul 00.00-01.00

Pemakaian air =  $118.20 \text{ m}^3/\text{jam} \times 0.53 = 62.65 \text{ m}^3/\text{jam}$

Fluktuasi pemakaian air di tiap daerah distribusi bisa dilihat pada tabel 4.16 – 4.26

**Tabel 4. 16 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir A**

No	Waktu	Kofisien	Debit Rata-rata	Pemakaian
			(m <sup>3</sup> /jam)	Air/jam (m <sup>3</sup> )
1	00.00 - 01.00	0.53	118.20	62.65
2	01.00 - 02.00	0.45	118.20	53.19
3	02.00 - 03.00	0.4	118.20	47.28
4	03.00 - 04.00	0.4	118.20	47.28
5	04.00 - 05.00	0.45	118.20	53.19
6	05.00 - 06.00	0.62	118.20	73.29
7	06.00 - 07.00	0.9	118.20	106.38
8	07.00 - 08.00	1.4	118.20	165.48
9	08.00 - 09.00	1.3	118.20	153.66
10	09.00 - 10.00	1.25	118.20	147.75
11	10.00 - 11.00	1.2	118.20	141.84
12	11.00 - 12.00	1.2	118.20	141.84
13	12.00 - 13.00	1.2	118.20	141.84
14	13.00 - 14.00	1.25	118.20	147.75
15	14.00 - 15.00	1.3	118.20	153.66
16	15.00 - 16.00	1.3	118.20	153.66
17	16.00 - 17.00	1.42	118.20	167.85
18	17.00 - 18.00	1.5	118.20	177.30
19	18.00 - 19.00	1.55	118.20	183.22
20	19.00 - 20.00	1.4	118.20	165.48
21	20.00 - 21.00	1.1	118.20	130.02
22	21.00 - 22.00	0.75	118.20	88.65
23	22.00 - 23.00	0.6	118.20	70.92
24	23.00 - 24.00	0.53	118.20	62.65
Jumlah		24		

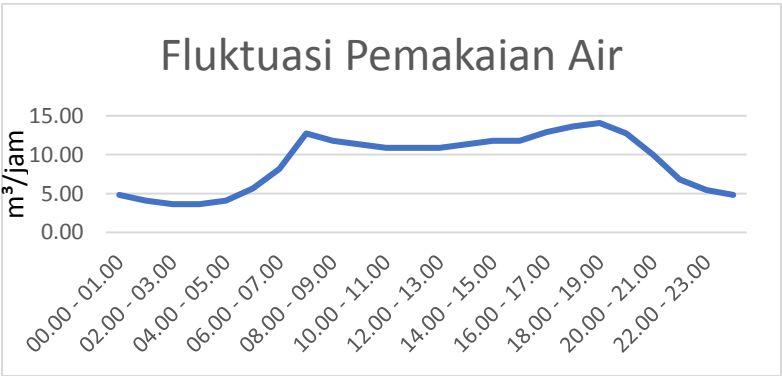


**Gambar 4. 22 Grafik FLuktuasi Pemakaian Air Reservoir A**



Tabel 4. 17 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir B

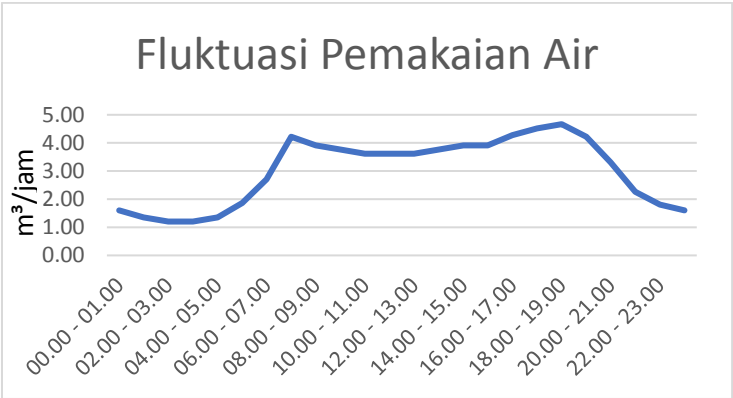
No	Waktu	Kofisien	Debit Rata-rata (m3/jam)	Pemakaian Air/jam (m3)
1	00.00 - 01.00	0.53	5.87	3.11
2	01.00 - 02.00	0.45	5.87	2.64
3	02.00 - 03.00	0.4	5.87	2.35
4	03.00 - 04.00	0.4	5.87	2.35
5	04.00 - 05.00	0.45	5.87	2.64
6	05.00 - 06.00	0.62	5.87	3.64
7	06.00 - 07.00	0.9	5.87	5.28
8	07.00 - 08.00	1.4	5.87	8.21
9	08.00 - 09.00	1.3	5.87	7.63
10	09.00 - 10.00	1.25	5.87	7.33
11	10.00 - 11.00	1.2	5.87	7.04
12	11.00 - 12.00	1.2	5.87	7.04
13	12.00 - 13.00	1.2	5.87	7.04
14	13.00 - 14.00	1.25	5.87	7.33
15	14.00 - 15.00	1.3	5.87	7.63
16	15.00 - 16.00	1.3	5.87	7.63
17	16.00 - 17.00	1.42	5.87	8.33
18	17.00 - 18.00	1.5	5.87	8.80
19	18.00 - 19.00	1.55	5.87	9.09
20	19.00 - 20.00	1.4	5.87	8.21
21	20.00 - 21.00	1.1	5.87	6.45
22	21.00 - 22.00	0.75	5.87	4.40
23	22.00 - 23.00	0.6	5.87	3.52
24	23.00 - 24.00	0.53	5.87	3.11
Jumlah		24		



Gambar 4. 23 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir B

Tabel 4. 18 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir C

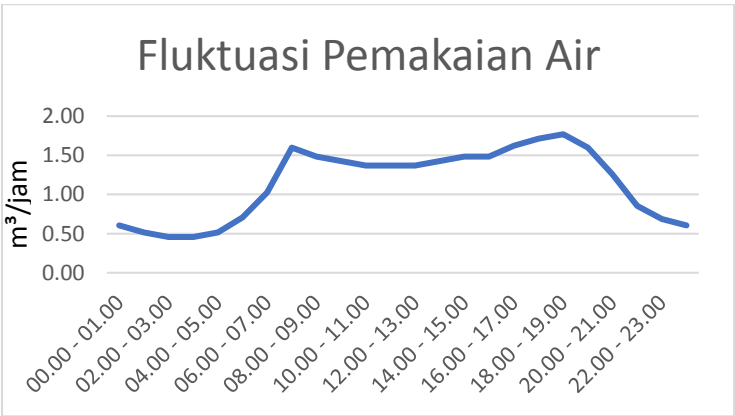
No	Waktu	Kofisien	Debit Rata-rata (m3/jam)	Pemakaian Air/jam (m3)
1	00.00 - 01.00	0.53	1.95	1.03
2	01.00 - 02.00	0.45	1.95	0.88
3	02.00 - 03.00	0.4	1.95	0.78
4	03.00 - 04.00	0.4	1.95	0.78
5	04.00 - 05.00	0.45	1.95	0.88
6	05.00 - 06.00	0.62	1.95	1.21
7	06.00 - 07.00	0.9	1.95	1.75
8	07.00 - 08.00	1.4	1.95	2.72
9	08.00 - 09.00	1.3	1.95	2.53
10	09.00 - 10.00	1.25	1.95	2.43
11	10.00 - 11.00	1.2	1.95	2.33
12	11.00 - 12.00	1.2	1.95	2.33
13	12.00 - 13.00	1.2	1.95	2.33
14	13.00 - 14.00	1.25	1.95	2.43
15	14.00 - 15.00	1.3	1.95	2.53
16	15.00 - 16.00	1.3	1.95	2.53
17	16.00 - 17.00	1.42	1.95	2.76
18	17.00 - 18.00	1.5	1.95	2.92
19	18.00 - 19.00	1.55	1.95	3.01
20	19.00 - 20.00	1.4	1.95	2.72
21	20.00 - 21.00	1.1	1.95	2.14
22	21.00 - 22.00	0.75	1.95	1.46
23	22.00 - 23.00	0.6	1.95	1.17
24	23.00 - 24.00	0.53	1.95	1.03
Jumlah		24		



Gambar 4. 24 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir C

Tabel 4. 19 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir D

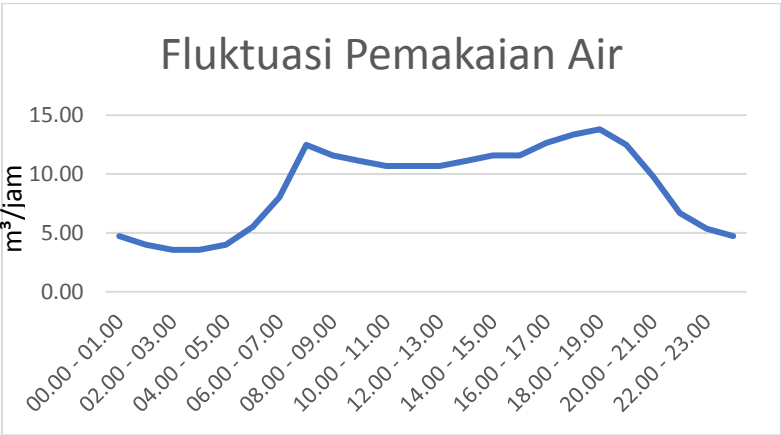
No	Waktu	Kofisien	Debit Rata-rata (m3/jam)	Pemakaian Air/jam (m3)
1	00.00 - 01.00	0.53	0.74	0.39
2	01.00 - 02.00	0.45	0.74	0.33
3	02.00 - 03.00	0.4	0.74	0.29
4	03.00 - 04.00	0.4	0.74	0.29
5	04.00 - 05.00	0.45	0.74	0.33
6	05.00 - 06.00	0.62	0.74	0.46
7	06.00 - 07.00	0.9	0.74	0.66
8	07.00 - 08.00	1.4	0.74	1.03
9	08.00 - 09.00	1.3	0.74	0.96
10	09.00 - 10.00	1.25	0.74	0.92
11	10.00 - 11.00	1.2	0.74	0.88
12	11.00 - 12.00	1.2	0.74	0.88
13	12.00 - 13.00	1.2	0.74	0.88
14	13.00 - 14.00	1.25	0.74	0.92
15	14.00 - 15.00	1.3	0.74	0.96
16	15.00 - 16.00	1.3	0.74	0.96
17	16.00 - 17.00	1.42	0.74	1.05
18	17.00 - 18.00	1.5	0.74	1.11
19	18.00 - 19.00	1.55	0.74	1.14
20	19.00 - 20.00	1.4	0.74	1.03
21	20.00 - 21.00	1.1	0.74	0.81
22	21.00 - 22.00	0.75	0.74	0.55
23	22.00 - 23.00	0.6	0.74	0.44
24	23.00 - 24.00	0.53	0.74	0.39
Jumlah		24		



Gambar 4. 25 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir D

Tabel 4. 20 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir E

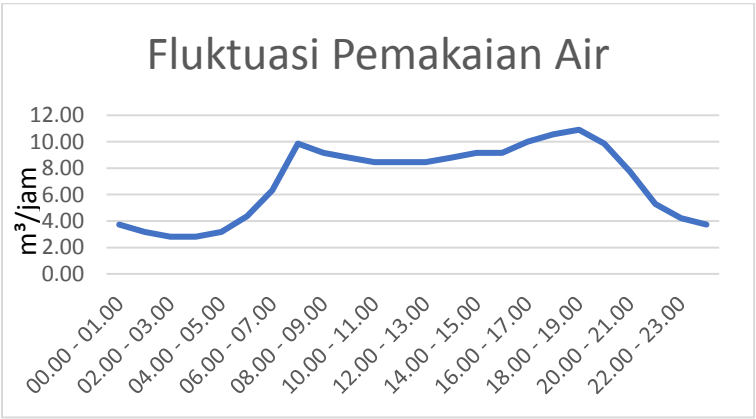
No	Waktu	Kofisien	Debit Rata-rata (m3/jam)	Pemakaian Air/jam (m3)
1	00.00 - 01.00	0.53	5.75	3.05
2	01.00 - 02.00	0.45	5.75	2.59
3	02.00 - 03.00	0.4	5.75	2.30
4	03.00 - 04.00	0.4	5.75	2.30
5	04.00 - 05.00	0.45	5.75	2.59
6	05.00 - 06.00	0.62	5.75	3.57
7	06.00 - 07.00	0.9	5.75	5.18
8	07.00 - 08.00	1.4	5.75	8.05
9	08.00 - 09.00	1.3	5.75	7.48
10	09.00 - 10.00	1.25	5.75	7.19
11	10.00 - 11.00	1.2	5.75	6.90
12	11.00 - 12.00	1.2	5.75	6.90
13	12.00 - 13.00	1.2	5.75	6.90
14	13.00 - 14.00	1.25	5.75	7.19
15	14.00 - 15.00	1.3	5.75	7.48
16	15.00 - 16.00	1.3	5.75	7.48
17	16.00 - 17.00	1.42	5.75	8.17
18	17.00 - 18.00	1.5	5.75	8.63
19	18.00 - 19.00	1.55	5.75	8.91
20	19.00 - 20.00	1.4	5.75	8.05
21	20.00 - 21.00	1.1	5.75	6.33
22	21.00 - 22.00	0.75	5.75	4.31
23	22.00 - 23.00	0.6	5.75	3.45
24	23.00 - 24.00	0.53	5.75	3.05
Jumlah		24		



Gambar 4. 26 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir E

Tabel 4. 21 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir G

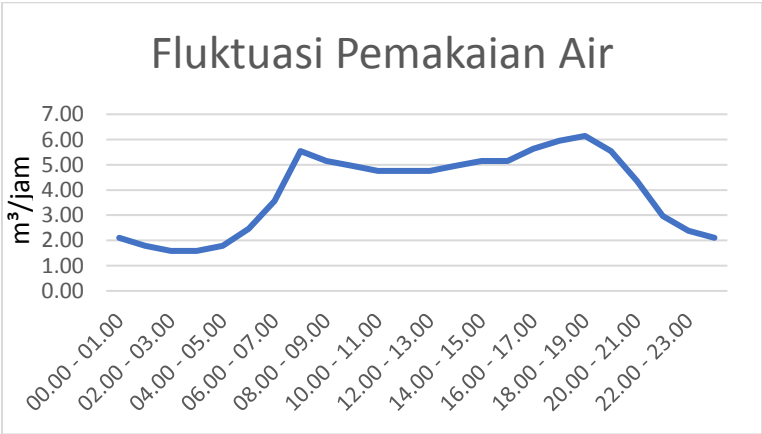
No	Waktu	Kofisien	Debit Rata-rata (m3/jam)	Pemakaian Air/jam (m3)
1	00.00 - 01.00	0.53	4.55	2.41
2	01.00 - 02.00	0.45	4.55	2.05
3	02.00 - 03.00	0.4	4.55	1.82
4	03.00 - 04.00	0.4	4.55	1.82
5	04.00 - 05.00	0.45	4.55	2.05
6	05.00 - 06.00	0.62	4.55	2.82
7	06.00 - 07.00	0.9	4.55	4.09
8	07.00 - 08.00	1.4	4.55	6.36
9	08.00 - 09.00	1.3	4.55	5.91
10	09.00 - 10.00	1.25	4.55	5.68
11	10.00 - 11.00	1.2	4.55	5.45
12	11.00 - 12.00	1.2	4.55	5.45
13	12.00 - 13.00	1.2	4.55	5.45
14	13.00 - 14.00	1.25	4.55	5.68
15	14.00 - 15.00	1.3	4.55	5.91
16	15.00 - 16.00	1.3	4.55	5.91
17	16.00 - 17.00	1.42	4.55	6.45
18	17.00 - 18.00	1.5	4.55	6.82
19	18.00 - 19.00	1.55	4.55	7.05
20	19.00 - 20.00	1.4	4.55	6.36
21	20.00 - 21.00	1.1	4.55	5.00
22	21.00 - 22.00	0.75	4.55	3.41
23	22.00 - 23.00	0.6	4.55	2.73
24	23.00 - 24.00	0.53	4.55	2.41
Jumlah		24		



Gambar 4. 27 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir G

Tabel 4. 22 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir H

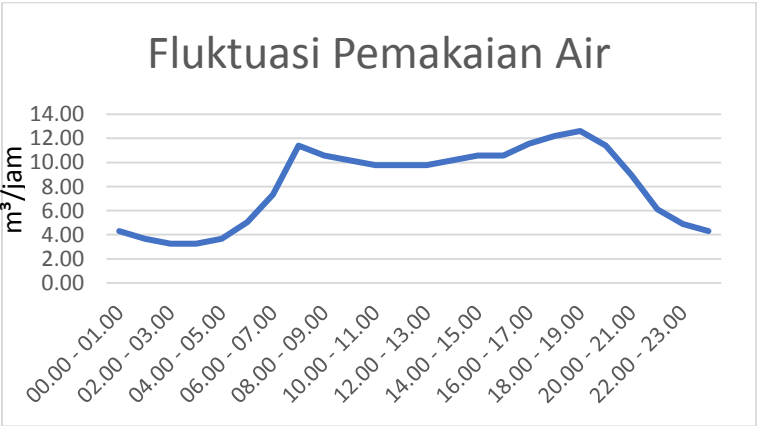
No	Waktu	Kofisien	Debit Rata-rata (m3/jam)	Pemakaian Air/jam (m3)
1	00.00 - 01.00	0.53	2.56	1.36
2	01.00 - 02.00	0.45	2.56	1.15
3	02.00 - 03.00	0.4	2.56	1.02
4	03.00 - 04.00	0.4	2.56	1.02
5	04.00 - 05.00	0.45	2.56	1.15
6	05.00 - 06.00	0.62	2.56	1.59
7	06.00 - 07.00	0.9	2.56	2.30
8	07.00 - 08.00	1.4	2.56	3.58
9	08.00 - 09.00	1.3	2.56	3.33
10	09.00 - 10.00	1.25	2.56	3.20
11	10.00 - 11.00	1.2	2.56	3.07
12	11.00 - 12.00	1.2	2.56	3.07
13	12.00 - 13.00	1.2	2.56	3.07
14	13.00 - 14.00	1.25	2.56	3.20
15	14.00 - 15.00	1.3	2.56	3.33
16	15.00 - 16.00	1.3	2.56	3.33
17	16.00 - 17.00	1.42	2.56	3.63
18	17.00 - 18.00	1.5	2.56	3.84
19	18.00 - 19.00	1.55	2.56	3.97
20	19.00 - 20.00	1.4	2.56	3.58
21	20.00 - 21.00	1.1	2.56	2.82
22	21.00 - 22.00	0.75	2.56	1.92
23	22.00 - 23.00	0.6	2.56	1.54
24	23.00 - 24.00	0.53	2.56	1.36
Jumlah		24		



Gambar 4. 28 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir H

Tabel 4. 23 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir I

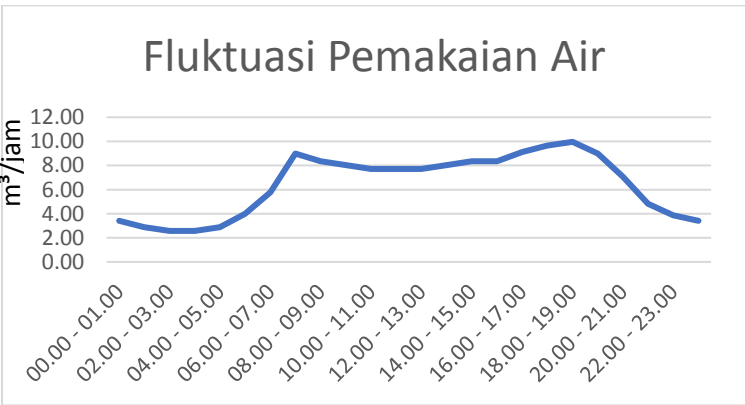
No	Waktu	Kofisien	Debit Rata-rata (m3/jam)	Pemakaian Air/jam (m3)
1	00.00 - 01.00	0.53	5.26	2.79
2	01.00 - 02.00	0.45	5.26	2.37
3	02.00 - 03.00	0.4	5.26	2.10
4	03.00 - 04.00	0.4	5.26	2.10
5	04.00 - 05.00	0.45	5.26	2.37
6	05.00 - 06.00	0.62	5.26	3.26
7	06.00 - 07.00	0.9	5.26	4.73
8	07.00 - 08.00	1.4	5.26	7.36
9	08.00 - 09.00	1.3	5.26	6.83
10	09.00 - 10.00	1.25	5.26	6.57
11	10.00 - 11.00	1.2	5.26	6.31
12	11.00 - 12.00	1.2	5.26	6.31
13	12.00 - 13.00	1.2	5.26	6.31
14	13.00 - 14.00	1.25	5.26	6.57
15	14.00 - 15.00	1.3	5.26	6.83
16	15.00 - 16.00	1.3	5.26	6.83
17	16.00 - 17.00	1.42	5.26	7.46
18	17.00 - 18.00	1.5	5.26	7.88
19	18.00 - 19.00	1.55	5.26	8.15
20	19.00 - 20.00	1.4	5.26	7.36
21	20.00 - 21.00	1.1	5.26	5.78
22	21.00 - 22.00	0.75	5.26	3.94
23	22.00 - 23.00	0.6	5.26	3.15
24	23.00 - 24.00	0.53	5.26	2.79
Jumlah		24		



Gambar 4. 29 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir I

Tabel 4. 24 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir J

No	Waktu	Kofisien	Debit Rata-rata (m3/jam)	Pemakaian Air/jam (m3)
1	00.00 - 01.00	0.53	4.15	2.20
2	01.00 - 02.00	0.45	4.15	1.87
3	02.00 - 03.00	0.4	4.15	1.66
4	03.00 - 04.00	0.4	4.15	1.66
5	04.00 - 05.00	0.45	4.15	1.87
6	05.00 - 06.00	0.62	4.15	2.57
7	06.00 - 07.00	0.9	4.15	3.74
8	07.00 - 08.00	1.4	4.15	5.81
9	08.00 - 09.00	1.3	4.15	5.40
10	09.00 - 10.00	1.25	4.15	5.19
11	10.00 - 11.00	1.2	4.15	4.98
12	11.00 - 12.00	1.2	4.15	4.98
13	12.00 - 13.00	1.2	4.15	4.98
14	13.00 - 14.00	1.25	4.15	5.19
15	14.00 - 15.00	1.3	4.15	5.40
16	15.00 - 16.00	1.3	4.15	5.40
17	16.00 - 17.00	1.42	4.15	5.89
18	17.00 - 18.00	1.5	4.15	6.23
19	18.00 - 19.00	1.55	4.15	6.43
20	19.00 - 20.00	1.4	4.15	5.81
21	20.00 - 21.00	1.1	4.15	4.57
22	21.00 - 22.00	0.75	4.15	3.11
23	22.00 - 23.00	0.6	4.15	2.49
24	23.00 - 24.00	0.53	4.15	2.20
Jumlah		24		

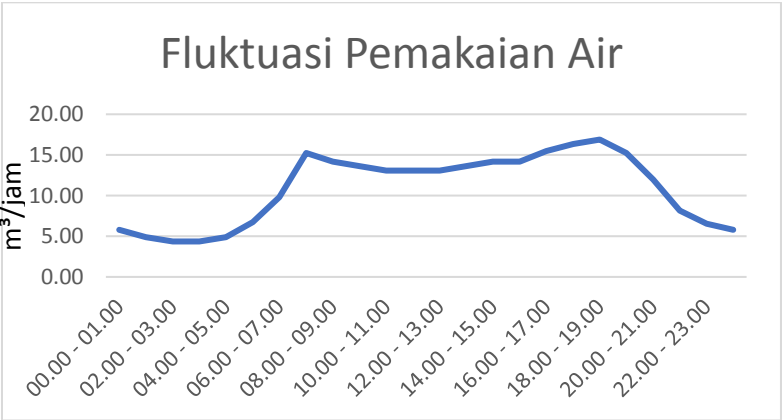


Gambar 4. 30 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir J



Tabel 4. 25 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir K

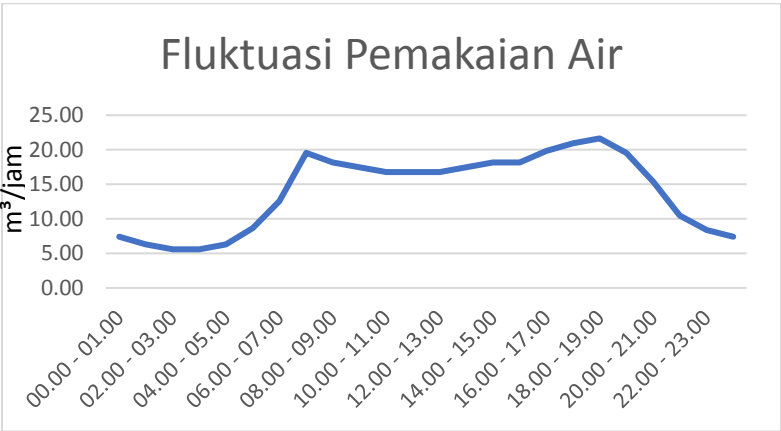
No	Waktu	Kofisien	Debit Rata-rata (m3/jam)	Pemakaian Air/jam (m3)
1	00.00 - 01.00	0.53	7.04	3.73
2	01.00 - 02.00	0.45	7.04	3.17
3	02.00 - 03.00	0.4	7.04	2.82
4	03.00 - 04.00	0.4	7.04	2.82
5	04.00 - 05.00	0.45	7.04	3.17
6	05.00 - 06.00	0.62	7.04	4.36
7	06.00 - 07.00	0.9	7.04	6.34
8	07.00 - 08.00	1.4	7.04	9.85
9	08.00 - 09.00	1.3	7.04	9.15
10	09.00 - 10.00	1.25	7.04	8.80
11	10.00 - 11.00	1.2	7.04	8.45
12	11.00 - 12.00	1.2	7.04	8.45
13	12.00 - 13.00	1.2	7.04	8.45
14	13.00 - 14.00	1.25	7.04	8.80
15	14.00 - 15.00	1.3	7.04	9.15
16	15.00 - 16.00	1.3	7.04	9.15
17	16.00 - 17.00	1.42	7.04	10.00
18	17.00 - 18.00	1.5	7.04	10.56
19	18.00 - 19.00	1.55	7.04	10.91
20	19.00 - 20.00	1.4	7.04	9.85
21	20.00 - 21.00	1.1	7.04	7.74
22	21.00 - 22.00	0.75	7.04	5.28
23	22.00 - 23.00	0.6	7.04	4.22
24	23.00 - 24.00	0.53	7.04	3.73
Jumlah		24		



Gambar 4. 31 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir K

Tabel 4. 26 Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir L

No	Waktu	Kofisien	Debit Rata-rata (m3/jam)	Pemakaian Air/jam (m3)
1	00.00 - 01.00	0.53	9.02	4.78
2	01.00 - 02.00	0.45	9.02	4.06
3	02.00 - 03.00	0.4	9.02	3.61
4	03.00 - 04.00	0.4	9.02	3.61
5	04.00 - 05.00	0.45	9.02	4.06
6	05.00 - 06.00	0.62	9.02	5.59
7	06.00 - 07.00	0.9	9.02	8.12
8	07.00 - 08.00	1.4	9.02	12.63
9	08.00 - 09.00	1.3	9.02	11.73
10	09.00 - 10.00	1.25	9.02	11.28
11	10.00 - 11.00	1.2	9.02	10.83
12	11.00 - 12.00	1.2	9.02	10.83
13	12.00 - 13.00	1.2	9.02	10.83
14	13.00 - 14.00	1.25	9.02	11.28
15	14.00 - 15.00	1.3	9.02	11.73
16	15.00 - 16.00	1.3	9.02	11.73
17	16.00 - 17.00	1.42	9.02	12.81
18	17.00 - 18.00	1.5	9.02	13.54
19	18.00 - 19.00	1.55	9.02	13.99
20	19.00 - 20.00	1.4	9.02	12.63
21	20.00 - 21.00	1.1	9.02	9.93
22	21.00 - 22.00	0.75	9.02	6.77
23	22.00 - 23.00	0.6	9.02	5.41
24	23.00 - 24.00	0.53	9.02	4.78
Jumlah		24		



Gambar 4. 32 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air Reservoir L

### 4.3 Perhitungan Reservoir Utama

Dalam perencanaan distribusi air bersih di Kecamatan Arjosari menggunakan reservoir untuk jaringan distribusinya. Menggunakan Metode Kurva S dan Metode Operasional, kedua metode ini menghasilkan nilai yang sama.

#### 4.3.1 Metode Operasional

Perhitungan kapasitas reservoir menggunakan Metode Operasional

Rumus yang digunakan adalah

Debit = inflow - outflow

Outflow ( $m^3$ ) = pemakaian air jam ke X

Inflow ( $m^3$ ) = Debit Rata rata

#### Perhitungan

Debit pada jam 00.00-01.00

Outflow =  $62.65 m^3/jam$

Inflow =  $118.20 m^3/jam$

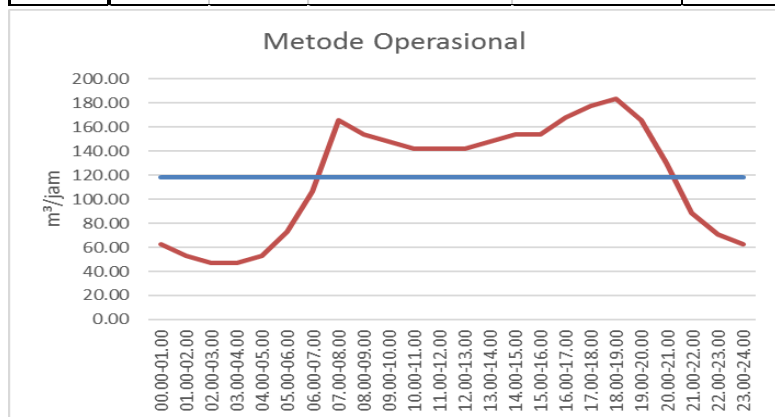
Debit =  $118.20 m^3/jam - 62.65 m^3/jam = 55.56 m^3/jam$

Setelah mencari debit pada setiap jam nya, nilai positif dan nilai negatif dijumlahkan semua, maka akan menghasilkan nilai yang sama. Untuk bilangan negatif berubah tanda menjadi positif. Hasil penjumlahan debit selama 24 jam dapat dilihat di tabel 4.27

– 4.37

**Tabel 4. 27 Kapasitas Reservoir A Metode Operasional**

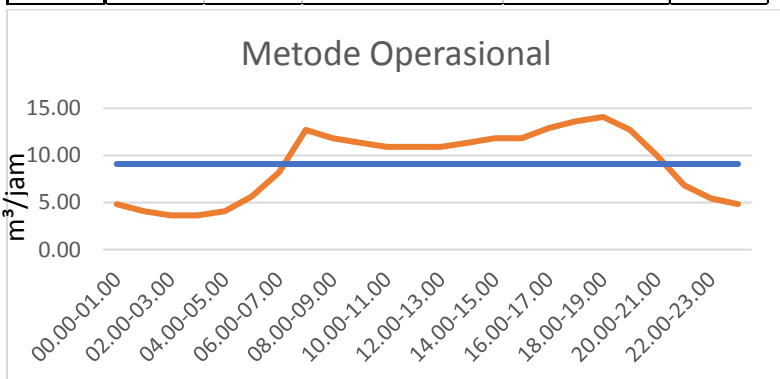
No.	Waktu	A	B	DEBIT
		Outflow (m <sup>3</sup> /jam)	Inflow (m <sup>3</sup> /jam)	
1	00.00-01.00	62.65	118.20	55.56
2	01.00-02.00	53.19	118.20	65.01
3	02.00-03.00	47.28	118.20	70.92
4	03.00-04.00	47.28	118.20	70.92
5	04.00-05.00	53.19	118.20	65.01
6	05.00-06.00	73.29	118.20	44.92
7	06.00-07.00	106.38	118.20	11.82
8	07.00-08.00	165.48	118.20	-47.28
9	08.00-09.00	153.66	118.20	-35.46
10	09.00-10.00	147.75	118.20	-29.55
11	10.00-11.00	141.84	118.20	-23.64
12	11.00-12.00	141.84	118.20	-23.64
13	12.00-13.00	141.84	118.20	-23.64
14	13.00-14.00	147.75	118.20	-29.55
15	14.00-15.00	153.66	118.20	-35.46
16	15.00-16.00	153.66	118.20	-35.46
17	16.00-17.00	167.85	118.20	-49.65
18	17.00-18.00	177.30	118.20	-59.10
19	18.00-19.00	183.22	118.20	-65.01
20	19.00-20.00	165.48	118.20	-47.28
21	20.00-21.00	130.02	118.20	-11.82
22	21.00-22.00	88.65	118.20	29.55
23	22.00-23.00	70.92	118.20	47.28
24	23.00-24.00	62.65	118.20	55.56
Jumlah :	Jumlah :			516.55



**Gambar 4. 33 Grafik Metode Operasional Reservoir A**

**Tabel 4. 28 Kapasitas Reservoir B Metode Operasional**

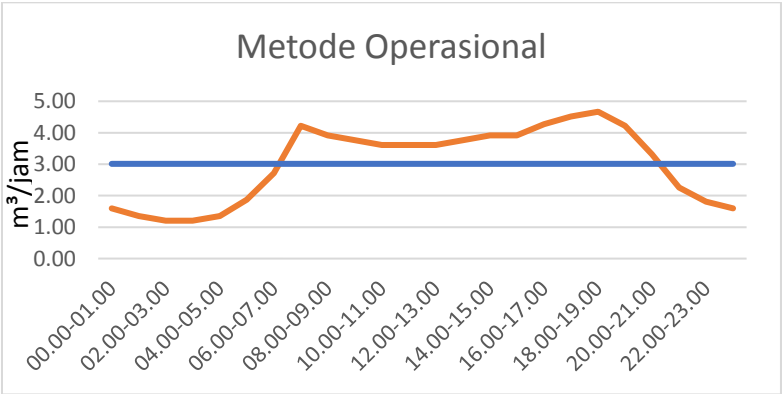
No.	Waktu	A	B	DEBIT
		Outflow (m <sup>3</sup> /jam)	Inflow (m <sup>3</sup> /jam)	
1	00.00-01.00	3.11	5.87	2.76
2	01.00-02.00	2.64	5.87	3.23
3	02.00-03.00	2.35	5.87	3.52
4	03.00-04.00	2.35	5.87	3.52
5	04.00-05.00	2.64	5.87	3.23
6	05.00-06.00	3.64	5.87	2.23
7	06.00-07.00	5.28	5.87	0.59
8	07.00-08.00	8.21	5.87	-2.35
9	08.00-09.00	7.63	5.87	-1.76
10	09.00-10.00	7.33	5.87	-1.47
11	10.00-11.00	7.04	5.87	-1.17
12	11.00-12.00	7.04	5.87	-1.17
13	12.00-13.00	7.04	5.87	-1.17
14	13.00-14.00	7.33	5.87	-1.47
15	14.00-15.00	7.63	5.87	-1.76
16	15.00-16.00	7.63	5.87	-1.76
17	16.00-17.00	8.33	5.87	-2.46
18	17.00-18.00	8.80	5.87	-2.93
19	18.00-19.00	9.09	5.87	-3.23
20	19.00-20.00	8.21	5.87	-2.35
21	20.00-21.00	6.45	5.87	-0.59
22	21.00-22.00	4.40	5.87	1.47
23	22.00-23.00	3.52	5.87	2.35
24	23.00-24.00	3.11	5.87	2.76
Jumlah :	Jumlah :			25.63



**Gambar 4. 34 Grafik Metode Operasional Reservoir B**

Tabel 4. 29 Kapasitas Reservoir C Metode Operasional

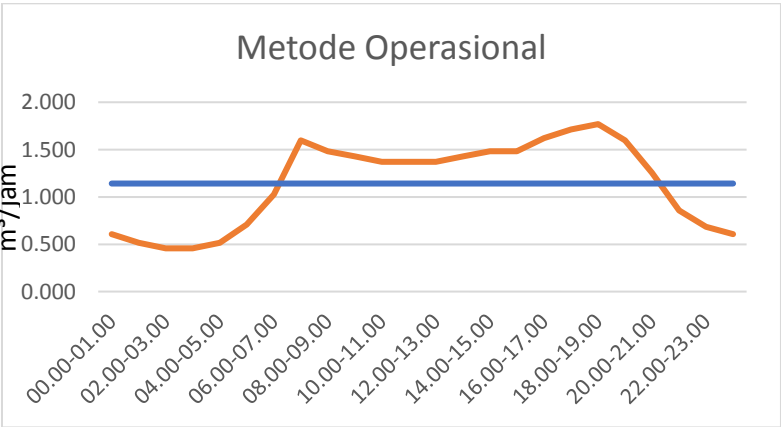
No.	Waktu	A	B	DEBIT
		Outflow (m <sup>3</sup> /jam)	Inflow (m <sup>3</sup> /jam)	
1	00.00-01.00	1.03	1.945	0.914
2	01.00-02.00	0.88	1.945	1.070
3	02.00-03.00	0.78	1.945	1.167
4	03.00-04.00	0.78	1.945	1.167
5	04.00-05.00	0.88	1.945	1.070
6	05.00-06.00	1.21	1.945	0.739
7	06.00-07.00	1.75	1.945	0.195
8	07.00-08.00	2.72	1.945	-0.778
9	08.00-09.00	2.53	1.945	-0.584
10	09.00-10.00	2.43	1.945	-0.486
11	10.00-11.00	2.33	1.945	-0.389
12	11.00-12.00	2.33	1.945	-0.389
13	12.00-13.00	2.33	1.945	-0.389
14	13.00-14.00	2.43	1.945	-0.486
15	14.00-15.00	2.53	1.945	-0.584
16	15.00-16.00	2.53	1.945	-0.584
17	16.00-17.00	2.76	1.945	-0.817
18	17.00-18.00	2.92	1.945	-0.973
19	18.00-19.00	3.01	1.945	-1.070
20	19.00-20.00	2.72	1.945	-0.778
21	20.00-21.00	2.14	1.945	-0.195
22	21.00-22.00	1.46	1.945	0.486
23	22.00-23.00	1.17	1.945	0.778
24	23.00-24.00	1.03	1.945	0.914
Jumlah :	Jumlah :			8.500



Gambar 4. 35 Grafik Metode Operasional Reservoir C

Tabel 4. 30 Kapasitas Reservoir D Metode Operasional

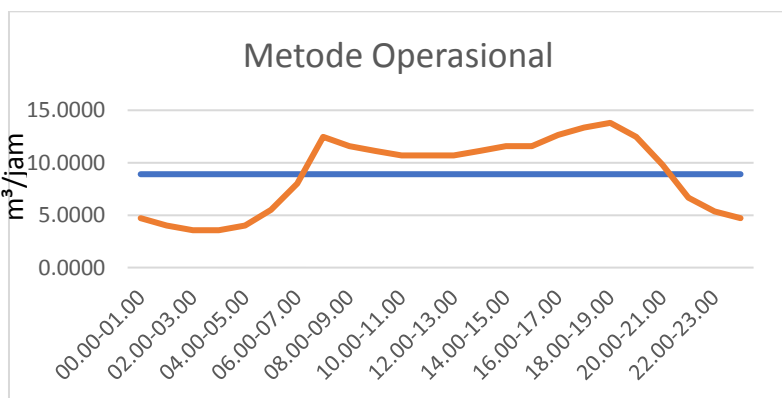
No.	Waktu	A	B	DEBIT
		Outflow (m <sup>3</sup> /jam)	Inflow (m <sup>3</sup> /jam)	
1	00.00-01.00	0.391	0.7373	0.347
2	01.00-02.00	0.332	0.7373	0.406
3	02.00-03.00	0.295	0.7373	0.442
4	03.00-04.00	0.295	0.7373	0.442
5	04.00-05.00	0.332	0.7373	0.406
6	05.00-06.00	0.457	0.7373	0.280
7	06.00-07.00	0.664	0.7373	0.074
8	07.00-08.00	1.032	0.7373	-0.295
9	08.00-09.00	0.959	0.7373	-0.221
10	09.00-10.00	0.922	0.7373	-0.184
11	10.00-11.00	0.885	0.7373	-0.147
12	11.00-12.00	0.885	0.7373	-0.147
13	12.00-13.00	0.885	0.7373	-0.147
14	13.00-14.00	0.922	0.7373	-0.184
15	14.00-15.00	0.959	0.7373	-0.221
16	15.00-16.00	0.959	0.7373	-0.221
17	16.00-17.00	1.047	0.7373	-0.310
18	17.00-18.00	1.106	0.7373	-0.369
19	18.00-19.00	1.143	0.7373	-0.406
20	19.00-20.00	1.032	0.7373	-0.295
21	20.00-21.00	0.811	0.7373	-0.074
22	21.00-22.00	0.553	0.7373	0.184
23	22.00-23.00	0.442	0.7373	0.295
24	23.00-24.00	0.391	0.7373	0.347
Jumlah :	Jumlah :			3.222



Gambar 4. 36 Grafik Metode Operasional Reservoir D

**Tabel 4. 31 Kapasitas Reservoir E Metode Operasional**

No.	Waktu	A	B	DEBIT
		Outflow (m <sup>3</sup> /jam)	Inflow (m <sup>3</sup> /jam)	
1	00.00-01.00	3.048	5.7511	2.703
2	01.00-02.00	2.588	5.7511	3.163
3	02.00-03.00	2.300	5.7511	3.451
4	03.00-04.00	2.300	5.7511	3.451
5	04.00-05.00	2.588	5.7511	3.163
6	05.00-06.00	3.566	5.7511	2.185
7	06.00-07.00	5.176	5.7511	0.575
8	07.00-08.00	8.052	5.7511	-2.300
9	08.00-09.00	7.476	5.7511	-1.725
10	09.00-10.00	7.189	5.7511	-1.438
11	10.00-11.00	6.901	5.7511	-1.150
12	11.00-12.00	6.901	5.7511	-1.150
13	12.00-13.00	6.901	5.7511	-1.150
14	13.00-14.00	7.189	5.7511	-1.438
15	14.00-15.00	7.476	5.7511	-1.725
16	15.00-16.00	7.476	5.7511	-1.725
17	16.00-17.00	8.167	5.7511	-2.415
18	17.00-18.00	8.627	5.7511	-2.876
19	18.00-19.00	8.914	5.7511	-3.163
20	19.00-20.00	8.052	5.7511	-2.300
21	20.00-21.00	6.326	5.7511	-0.575
22	21.00-22.00	4.313	5.7511	1.438
23	22.00-23.00	3.451	5.7511	2.300
24	23.00-24.00	3.048	5.7511	2.703
Jumlah :	Jumlah :			25.132

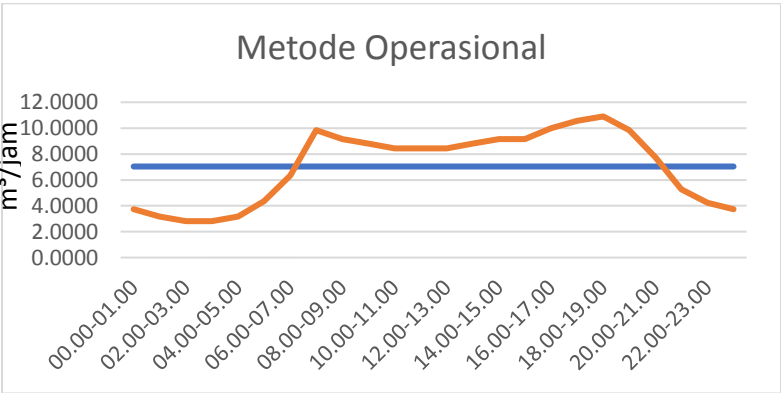


**Gambar 4. 37 Grafik Metode Operasional Reservoir E**



Tabel 4. 32 Kapasitas Reservoir G Metode Operasional

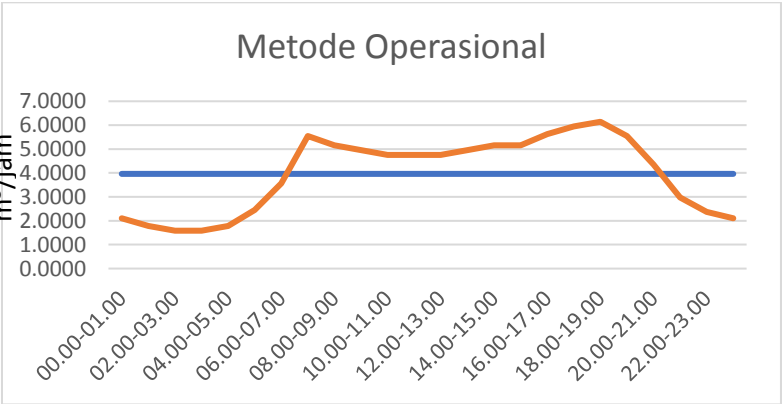
No.	Waktu	A	B	DEBIT
		Outflow (m <sup>3</sup> /jam)	Inflow (m <sup>3</sup> /jam)	
1	00.00-01.00	2.409	4.5457	2.136
2	01.00-02.00	2.046	4.5457	2.500
3	02.00-03.00	1.818	4.5457	2.727
4	03.00-04.00	1.818	4.5457	2.727
5	04.00-05.00	2.046	4.5457	2.500
6	05.00-06.00	2.818	4.5457	1.727
7	06.00-07.00	4.091	4.5457	0.455
8	07.00-08.00	6.364	4.5457	-1.818
9	08.00-09.00	5.909	4.5457	-1.364
10	09.00-10.00	5.682	4.5457	-1.136
11	10.00-11.00	5.455	4.5457	-0.909
12	11.00-12.00	5.455	4.5457	-0.909
13	12.00-13.00	5.455	4.5457	-0.909
14	13.00-14.00	5.682	4.5457	-1.136
15	14.00-15.00	5.909	4.5457	-1.364
16	15.00-16.00	5.909	4.5457	-1.364
17	16.00-17.00	6.455	4.5457	-1.909
18	17.00-18.00	6.819	4.5457	-2.273
19	18.00-19.00	7.046	4.5457	-2.500
20	19.00-20.00	6.364	4.5457	-1.818
21	20.00-21.00	5.000	4.5457	-0.455
22	21.00-22.00	3.409	4.5457	1.136
23	22.00-23.00	2.727	4.5457	1.818
24	23.00-24.00	2.409	4.5457	2.136
Jumlah :	Jumlah :			19.865



Gambar 4. 38 Grafik Metode Operasional Reservoir G

Tabel 4. 33 Kapasitas Reservoir H Metode Operasional

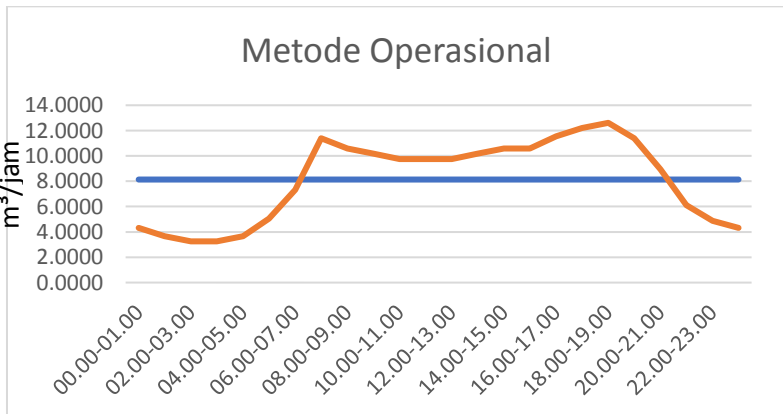
No.	Waktu	A	B	DEBIT
		Outflow (m <sup>3</sup> /jam)	Inflow (m <sup>3</sup> /jam)	
1	00.00-01.00	1.357	2.5597	1.203
2	01.00-02.00	1.152	2.5597	1.408
3	02.00-03.00	1.024	2.5597	1.536
4	03.00-04.00	1.024	2.5597	1.536
5	04.00-05.00	1.152	2.5597	1.408
6	05.00-06.00	1.587	2.5597	0.973
7	06.00-07.00	2.304	2.5597	0.256
8	07.00-08.00	3.584	2.5597	-1.024
9	08.00-09.00	3.328	2.5597	-0.768
10	09.00-10.00	3.200	2.5597	-0.640
11	10.00-11.00	3.072	2.5597	-0.512
12	11.00-12.00	3.072	2.5597	-0.512
13	12.00-13.00	3.072	2.5597	-0.512
14	13.00-14.00	3.200	2.5597	-0.640
15	14.00-15.00	3.328	2.5597	-0.768
16	15.00-16.00	3.328	2.5597	-0.768
17	16.00-17.00	3.635	2.5597	-1.075
18	17.00-18.00	3.840	2.5597	-1.280
19	18.00-19.00	3.968	2.5597	-1.408
20	19.00-20.00	3.584	2.5597	-1.024
21	20.00-21.00	2.816	2.5597	-0.256
22	21.00-22.00	1.920	2.5597	0.640
23	22.00-23.00	1.536	2.5597	1.024
24	23.00-24.00	1.357	2.5597	1.203
Jumlah :	Jumlah :			11.186



Gambar 4. 39 Grafik Metode Operasional Reservoir H

**Tabel 4. 34 Kapasitas Reservoir I Metode Operasional**

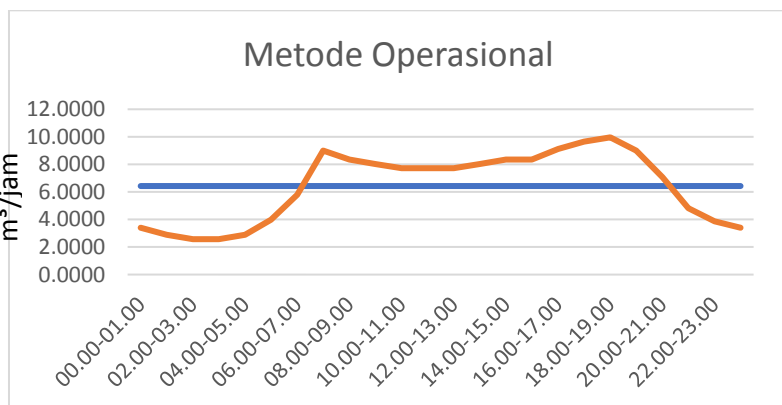
No.	Waktu	A	B	DEBIT
		Outflow (m <sup>3</sup> /jam)	Inflow (m <sup>3</sup> /jam)	
1	00.00-01.00	2.786	5.2560	2.470
2	01.00-02.00	2.365	5.2560	2.891
3	02.00-03.00	2.102	5.2560	3.154
4	03.00-04.00	2.102	5.2560	3.154
5	04.00-05.00	2.365	5.2560	2.891
6	05.00-06.00	3.259	5.2560	1.997
7	06.00-07.00	4.730	5.2560	0.526
8	07.00-08.00	7.358	5.2560	-2.102
9	08.00-09.00	6.833	5.2560	-1.577
10	09.00-10.00	6.570	5.2560	-1.314
11	10.00-11.00	6.307	5.2560	-1.051
12	11.00-12.00	6.307	5.2560	-1.051
13	12.00-13.00	6.307	5.2560	-1.051
14	13.00-14.00	6.570	5.2560	-1.314
15	14.00-15.00	6.833	5.2560	-1.577
16	15.00-16.00	6.833	5.2560	-1.577
17	16.00-17.00	7.463	5.2560	-2.208
18	17.00-18.00	7.884	5.2560	-2.628
19	18.00-19.00	8.147	5.2560	-2.891
20	19.00-20.00	7.358	5.2560	-2.102
21	20.00-21.00	5.782	5.2560	-0.526
22	21.00-22.00	3.942	5.2560	1.314
23	22.00-23.00	3.154	5.2560	2.102
24	23.00-24.00	2.786	5.2560	2.470
Jumlah :	Jumlah :			22.969



**Gambar 4. 40 Grafik Metode Operasional Reservoir I**

**Tabel 4. 35 Kapasitas Reservoir J Metode Operasional**

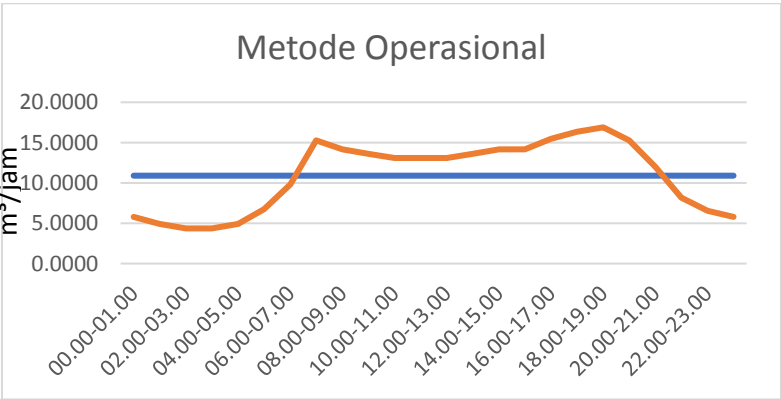
No.	Waktu	A	B	DEBIT
		Outflow (m <sup>3</sup> /jam)	Inflow (m <sup>3</sup> /jam)	
1	00.00-01.00	2.200	4.1512	1.951
2	01.00-02.00	1.868	4.1512	2.283
3	02.00-03.00	1.660	4.1512	2.491
4	03.00-04.00	1.660	4.1512	2.491
5	04.00-05.00	1.868	4.1512	2.283
6	05.00-06.00	2.574	4.1512	1.577
7	06.00-07.00	3.736	4.1512	0.415
8	07.00-08.00	5.812	4.1512	-1.660
9	08.00-09.00	5.397	4.1512	-1.245
10	09.00-10.00	5.189	4.1512	-1.038
11	10.00-11.00	4.981	4.1512	-0.830
12	11.00-12.00	4.981	4.1512	-0.830
13	12.00-13.00	4.981	4.1512	-0.830
14	13.00-14.00	5.189	4.1512	-1.038
15	14.00-15.00	5.397	4.1512	-1.245
16	15.00-16.00	5.397	4.1512	-1.245
17	16.00-17.00	5.895	4.1512	-1.744
18	17.00-18.00	6.227	4.1512	-2.076
19	18.00-19.00	6.434	4.1512	-2.283
20	19.00-20.00	5.812	4.1512	-1.660
21	20.00-21.00	4.566	4.1512	-0.415
22	21.00-22.00	3.113	4.1512	1.038
23	22.00-23.00	2.491	4.1512	1.660
24	23.00-24.00	2.200	4.1512	1.951
Jumlah :	Jumlah :			18.141



**Gambar 4. 41 Grafik Metode Operasional Reservoir J**

Tabel 4. 36 Kapasitas Reservoir K Metode Operasional

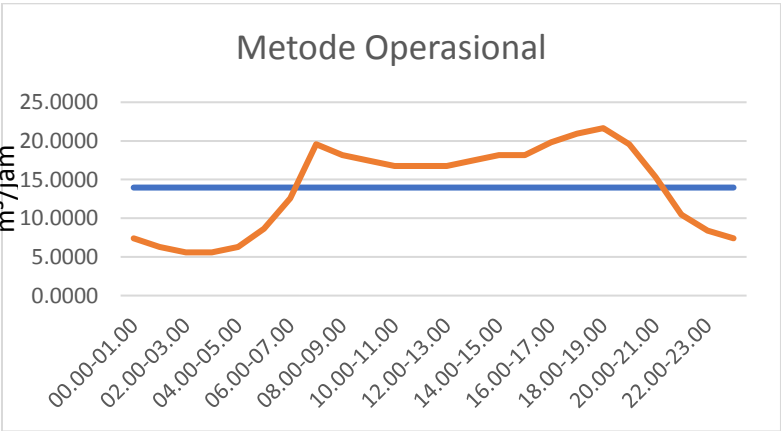
No.	Waktu	A	B	DEBIT
		Outflow (m <sup>3</sup> /jam)	Inflow (m <sup>3</sup> /jam)	
1	00.00-01.00	3.731	7.0392	3.308
2	01.00-02.00	3.168	7.0392	3.872
3	02.00-03.00	2.816	7.0392	4.224
4	03.00-04.00	2.816	7.0392	4.224
5	04.00-05.00	3.168	7.0392	3.872
6	05.00-06.00	4.364	7.0392	2.675
7	06.00-07.00	6.335	7.0392	0.704
8	07.00-08.00	9.855	7.0392	-2.816
9	08.00-09.00	9.151	7.0392	-2.112
10	09.00-10.00	8.799	7.0392	-1.760
11	10.00-11.00	8.447	7.0392	-1.408
12	11.00-12.00	8.447	7.0392	-1.408
13	12.00-13.00	8.447	7.0392	-1.408
14	13.00-14.00	8.799	7.0392	-1.760
15	14.00-15.00	9.151	7.0392	-2.112
16	15.00-16.00	9.151	7.0392	-2.112
17	16.00-17.00	9.996	7.0392	-2.956
18	17.00-18.00	10.559	7.0392	-3.520
19	18.00-19.00	10.911	7.0392	-3.872
20	19.00-20.00	9.855	7.0392	-2.816
21	20.00-21.00	7.743	7.0392	-0.704
22	21.00-22.00	5.279	7.0392	1.760
23	22.00-23.00	4.224	7.0392	2.816
24	23.00-24.00	3.731	7.0392	3.308
Jumlah :	Jumlah :			30.761



Gambar 4. 42 Grafik Metode Operasional Reservoir K

Tabel 4. 37 Kapasitas Reservoir L Metode Operasional

No.	Waktu	A	B	DEBIT
		Outflow (m <sup>3</sup> /jam)	Inflow (m <sup>3</sup> /jam)	
1	00.00-01.00	4.783	9.0236	4.241
2	01.00-02.00	4.061	9.0236	4.963
3	02.00-03.00	3.609	9.0236	5.414
4	03.00-04.00	3.609	9.0236	5.414
5	04.00-05.00	4.061	9.0236	4.963
6	05.00-06.00	5.595	9.0236	3.429
7	06.00-07.00	8.121	9.0236	0.902
8	07.00-08.00	12.633	9.0236	-3.609
9	08.00-09.00	11.731	9.0236	-2.707
10	09.00-10.00	11.280	9.0236	-2.256
11	10.00-11.00	10.828	9.0236	-1.805
12	11.00-12.00	10.828	9.0236	-1.805
13	12.00-13.00	10.828	9.0236	-1.805
14	13.00-14.00	11.280	9.0236	-2.256
15	14.00-15.00	11.731	9.0236	-2.707
16	15.00-16.00	11.731	9.0236	-2.707
17	16.00-17.00	12.814	9.0236	-3.790
18	17.00-18.00	13.535	9.0236	-4.512
19	18.00-19.00	13.987	9.0236	-4.963
20	19.00-20.00	12.633	9.0236	-3.609
21	20.00-21.00	9.926	9.0236	-0.902
22	21.00-22.00	6.768	9.0236	2.256
23	22.00-23.00	5.414	9.0236	3.609
24	23.00-24.00	4.783	9.0236	4.241
Jumlah :	Jumlah :			39.433



Gambar 4. 43 Grafik Metode Operasional Reservoir L

#### 4.3.2 Metode Kurva Massa

Untuk memperhitungkan menggunakan metode kurva massa maka pemakaian air per jam dan produksi air per jam semua nilai di komulatifkan.

##### **Perhitungan**

Kumulatif pemakaian jam ke X = komulatif pemakaian jam X-1 + pemakaian air jam ke X

Kumulatif produksi jam ke X = komulatif produksi jam ke X-1 + produksi jam ke X

Deposit = produksi - komulatif pemakaian

##### **Perhitungan pukul 01.00-02.00**

Kumulatif Pemakaian :  $62.65 + 53.19 = 115.84$

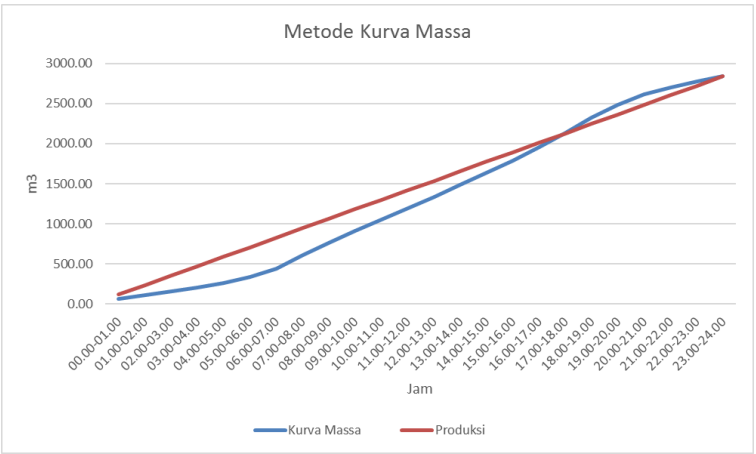
Kumulatif Produksi :  $118.20 + 118.20 = 236.41$

Deposit :  $236.41 - 115.84 = 120.57$

Kapasitas reservoir didapatkan dari, nilai maksimum deposit - nilai minimum deposit =  $384.16 - (-132.39) = 516.55 \text{ m}^3$ . Kapasitas reservoir metode kurva s dapat dilihat di tabel 4.38 – 4.48

Tabel 4. 38 Kapasitas Reservoir A Metode Kurva Massa

No.	Waktu	Pem. Air Per Jam	Prod. Air Bersih	Kom. Pemakaian	Produksi	Deposit
		(m³)	(m³/jam)	(m³)	(m³)	(m³)
1	00.00-01.00	62.65	118.20	62.65	118.20	55.56
2	01.00-02.00	53.19	118.20	115.84	236.41	120.57
3	02.00-03.00	47.28	118.20	163.12	354.61	191.49
4	03.00-04.00	47.28	118.20	210.40	472.81	262.41
5	04.00-05.00	53.19	118.20	263.59	591.02	327.42
6	05.00-06.00	73.29	118.20	336.88	709.22	372.34
7	06.00-07.00	106.38	118.20	443.26	827.42	384.16
8	07.00-08.00	165.48	118.20	608.75	945.63	336.88
9	08.00-09.00	153.66	118.20	762.41	1063.83	301.42
10	09.00-10.00	147.75	118.20	910.17	1182.03	271.87
11	10.00-11.00	141.84	118.20	1052.01	1300.24	248.23
12	11.00-12.00	141.84	118.20	1193.85	1418.44	224.59
13	12.00-13.00	141.84	118.20	1335.70	1536.64	200.95
14	13.00-14.00	147.75	118.20	1483.45	1654.85	171.39
15	14.00-15.00	153.66	118.20	1637.12	1773.05	135.93
16	15.00-16.00	153.66	118.20	1790.78	1891.25	100.47
17	16.00-17.00	167.85	118.20	1958.63	2009.46	50.83
18	17.00-18.00	177.30	118.20	2135.93	2127.66	-8.27
19	18.00-19.00	183.22	118.20	2319.15	2245.86	-73.29
20	19.00-20.00	165.48	118.20	2484.63	2364.07	-120.57
21	20.00-21.00	130.02	118.20	2614.66	2482.27	-132.39
22	21.00-22.00	88.65	118.20	2703.31	2600.47	-102.84
23	22.00-23.00	70.92	118.20	2774.23	2718.68	-55.56
24	23.00-24.00	62.65	118.20	2836.88	2836.88	0.00
				Volume Reservoir	=	516.55

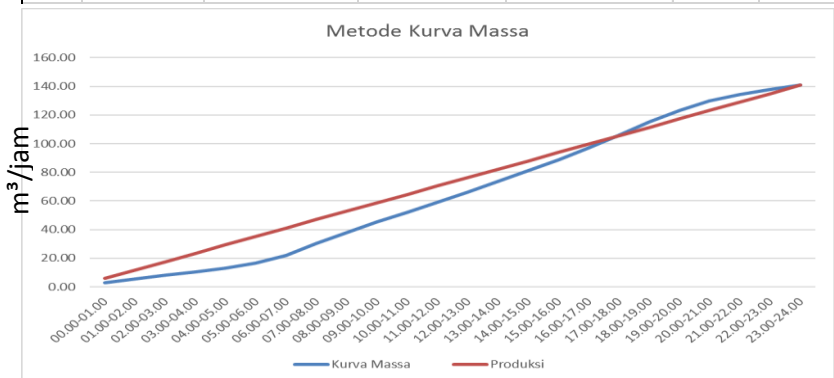


Gambar 4. 44 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir A



**Tabel 4. 39 Kapasitas Reservoir B Metode Kurva Massa**

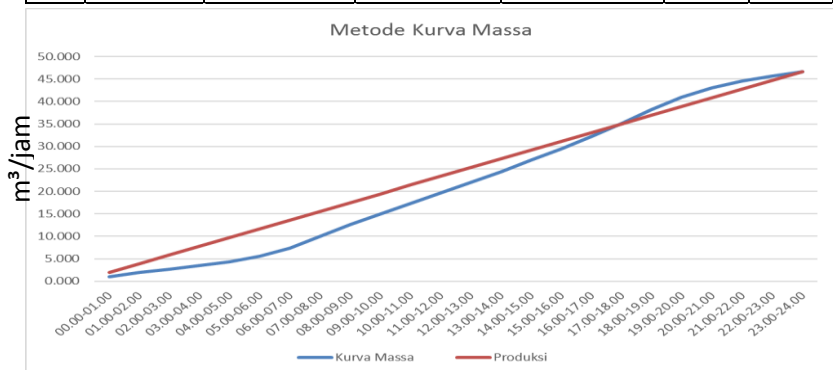
No.	Waktu	Pem. Air Per Jam	Prod. Air Bersih	Kom. Pemakaian	Produksi	Deposit
		(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
1	00.00-01.00	3.11	5.87	3.11	5.87	2.76
2	01.00-02.00	2.64	5.87	5.75	11.73	5.98
3	02.00-03.00	2.35	5.87	8.09	17.60	9.50
4	03.00-04.00	2.35	5.87	10.44	23.46	13.02
5	04.00-05.00	2.64	5.87	13.08	29.33	16.25
6	05.00-06.00	3.64	5.87	16.72	35.19	18.48
7	06.00-07.00	5.28	5.87	22.00	41.06	19.06
8	07.00-08.00	8.21	5.87	30.21	46.93	16.72
9	08.00-09.00	7.63	5.87	37.83	52.79	14.96
10	09.00-10.00	7.33	5.87	45.17	58.66	13.49
11	10.00-11.00	7.04	5.87	52.21	64.52	12.32
12	11.00-12.00	7.04	5.87	59.24	70.39	11.14
13	12.00-13.00	7.04	5.87	66.28	76.25	9.97
14	13.00-14.00	7.33	5.87	73.62	82.12	8.51
15	14.00-15.00	7.63	5.87	81.24	87.99	6.75
16	15.00-16.00	7.63	5.87	88.87	93.85	4.99
17	16.00-17.00	8.33	5.87	97.20	99.72	2.52
18	17.00-18.00	8.80	5.87	105.99	105.58	-0.41
19	18.00-19.00	9.09	5.87	115.09	111.45	-3.64
20	19.00-20.00	8.21	5.87	123.30	117.32	-5.98
21	20.00-21.00	6.45	5.87	129.75	123.18	-6.57
22	21.00-22.00	4.40	5.87	134.15	129.05	-5.10
23	22.00-23.00	3.52	5.87	137.67	134.91	-2.76
24	23.00-24.00	3.11	5.87	140.78	140.78	0.00
				Volume Reservoir	=	25.63



**Gambar 4. 45 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir B**

**Tabel 4. 40 Kapasitas Reservoir C Metode Kurva Massa**

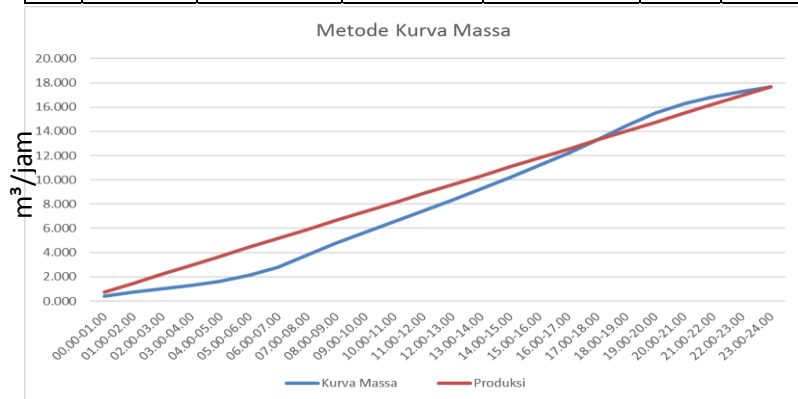
No.	Waktu	Pem. Air Per Jam	Prod. Air Bersih	Kom. Pemakaian	Produksi	Deposit
		(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
1	00.00-01.00	1.031	1.9451	1.031	1.9451	0.9142
2	01.00-02.00	0.875	1.9451	1.906	3.8902	1.9840
3	02.00-03.00	0.778	1.9451	2.684	5.835299	3.151061
4	03.00-04.00	0.778	1.9451	3.462	7.780399	4.318121
5	04.00-05.00	0.875	1.9451	4.338	9.725498	5.387926
6	05.00-06.00	1.206	1.9451	5.544	11.6706	6.127064
7	06.00-07.00	1.751	1.9451	7.294	13.6157	6.321574
8	07.00-08.00	2.723	1.9451	10.017	15.5608	5.543534
9	08.00-09.00	2.529	1.9451	12.546	17.5059	4.960004
10	09.00-10.00	2.431	1.9451	14.977	19.451	4.473729
11	10.00-11.00	2.334	1.9451	17.311	21.3961	4.084709
12	11.00-12.00	2.334	1.9451	19.646	23.3412	3.695689
13	12.00-13.00	2.334	1.9451	21.980	25.2863	3.306669
14	13.00-14.00	2.431	1.9451	24.411	27.2314	2.820395
15	14.00-15.00	2.529	1.9451	26.940	29.17649	2.236865
16	15.00-16.00	2.529	1.9451	29.468	31.12159	1.653335
17	16.00-17.00	2.762	1.9451	32.230	33.06669	0.836393
18	17.00-18.00	2.918	1.9451	35.148	35.01179	-0.136
19	18.00-19.00	3.015	1.9451	38.163	36.95689	-1.20596
20	19.00-20.00	2.723	1.9451	40.886	38.90199	-1.984
21	20.00-21.00	2.140	1.9451	43.026	40.84709	-2.17851
22	21.00-22.00	1.459	1.9451	44.484	42.79219	-1.69224
23	22.00-23.00	1.167	1.9451	45.651	44.73729	-0.914
24	23.00-24.00	1.031	1.9451	46.682	46.68239	0



**Gambar 4. 46 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir C**

**Tabel 4. 41 Kapasitas Reservoir D Metode Kurva Massa**

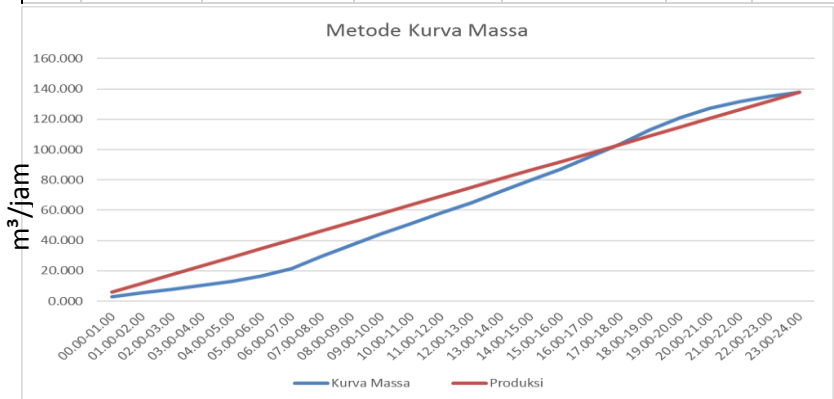
No.	Waktu	Pem. Air Per Jam	Prod. Air Bersih	Kom. Pemakaian	Produksi	Deposit
		(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
1	00.00-01.00	0.391	0.7373	0.391	0.7373	0.3465
2	01.00-02.00	0.332	0.7373	0.723	1.4747	0.7521
3	02.00-03.00	0.295	0.7373	1.018	2.212005	1.194483
4	03.00-04.00	0.295	0.7373	1.312	2.94934	1.636884
5	04.00-05.00	0.332	0.7373	1.644	3.686675	2.042418
6	05.00-06.00	0.457	0.7373	2.101	4.42401	2.322605
7	06.00-07.00	0.664	0.7373	2.765	5.161346	2.396339
8	07.00-08.00	1.032	0.7373	3.797	5.898681	2.101405
9	08.00-09.00	0.959	0.7373	4.756	6.636016	1.880204
10	09.00-10.00	0.922	0.7373	5.677	7.373351	1.695871
11	10.00-11.00	0.885	0.7373	6.562	8.110686	1.548404
12	11.00-12.00	0.885	0.7373	7.447	8.848021	1.400937
13	12.00-13.00	0.885	0.7373	8.332	9.585356	1.25347
14	13.00-14.00	0.922	0.7373	9.254	10.32269	1.069136
15	14.00-15.00	0.959	0.7373	10.212	11.06003	0.847935
16	15.00-16.00	0.959	0.7373	11.171	11.79736	0.626735
17	16.00-17.00	1.047	0.7373	12.218	12.5347	0.317054
18	17.00-18.00	1.106	0.7373	13.324	13.27203	-0.052
19	18.00-19.00	1.143	0.7373	14.467	14.00937	-0.45715
20	19.00-20.00	1.032	0.7373	15.499	14.7467	-0.75208
21	20.00-21.00	0.811	0.7373	16.310	15.48404	-0.82582
22	21.00-22.00	0.553	0.7373	16.863	16.22137	-0.64148
23	22.00-23.00	0.442	0.7373	17.305	16.95871	-0.347
24	23.00-24.00	0.391	0.7373	17.696	17.69604	0



**Gambar 4. 47 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir D**

**Tabel 4. 42 Kapasitas Reservoir E Metode Kurva Massa**

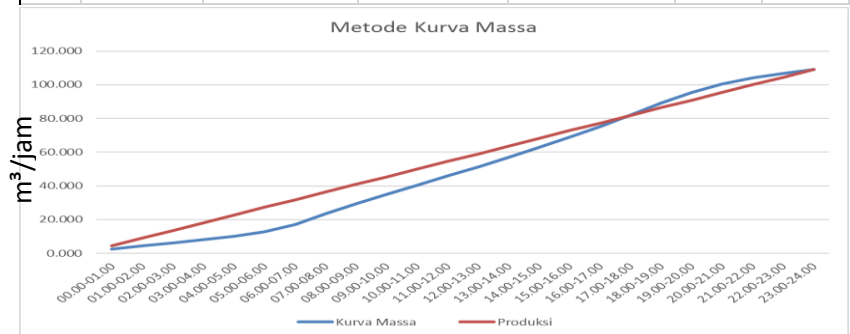
No.	Waktu	Pem. Air Per Jam (m <sup>3</sup> )	Prod. Air Bersih (m <sup>3</sup> /jam)	Kom. Pemakaian (m <sup>3</sup> )	Produksi (m <sup>3</sup> )	Deposit (m <sup>3</sup> )
1	00.00-01.00	3.048	5.7511	3.048	5.7511	2.7030
2	01.00-02.00	2.588	5.7511	5.636	11.5022	5.8661
3	02.00-03.00	2.300	5.7511	7.937	17.25333	9.316797
4	03.00-04.00	2.300	5.7511	10.237	23.00444	12.76746
5	04.00-05.00	2.588	5.7511	12.825	28.75555	15.93057
6	05.00-06.00	3.566	5.7511	16.391	34.50666	18.11599
7	06.00-07.00	5.176	5.7511	21.567	40.25776	18.69111
8	07.00-08.00	8.052	5.7511	29.618	46.00887	16.39066
9	08.00-09.00	7.476	5.7511	37.095	51.75998	14.66533
10	09.00-10.00	7.189	5.7511	44.284	57.51109	13.22755
11	10.00-11.00	6.901	5.7511	51.185	63.2622	12.07733
12	11.00-12.00	6.901	5.7511	58.086	69.01331	10.92711
13	12.00-13.00	6.901	5.7511	64.988	74.76442	9.776886
14	13.00-14.00	7.189	5.7511	72.176	80.51553	8.339108
15	14.00-15.00	7.476	5.7511	79.653	86.26664	6.613776
16	15.00-16.00	7.476	5.7511	87.129	92.01775	4.888443
17	16.00-17.00	8.167	5.7511	95.296	97.76886	2.472977
18	17.00-18.00	8.627	5.7511	103.923	103.52	-0.403
19	18.00-19.00	8.914	5.7511	112.837	109.2711	-3.56569
20	19.00-20.00	8.052	5.7511	120.888	115.0222	-5.86613
21	20.00-21.00	6.326	5.7511	127.215	120.7733	-6.44124
22	21.00-22.00	4.313	5.7511	131.528	126.5244	-5.00347
23	22.00-23.00	3.451	5.7511	134.979	132.2755	-2.703
24	23.00-24.00	3.048	5.7511	138.027	138.0266	0
				Volume Reservoir	=	25.13



**Gambar 4. 48 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir E**

**Tabel 4. 43 Kapasitas Reservoir G Metode Kurva Massa**

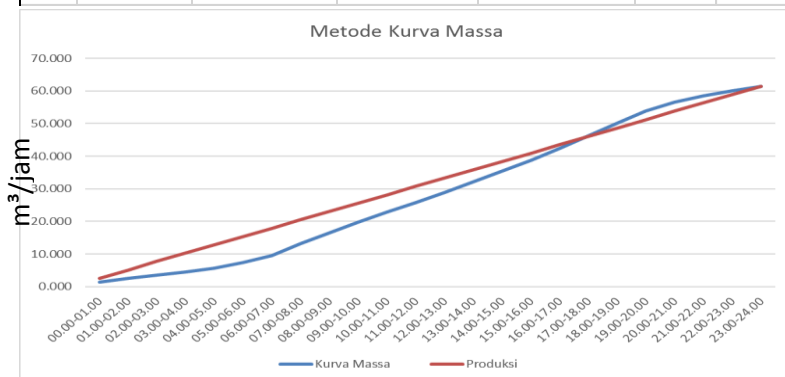
No.	Waktu	Pem. Air Per Jam	Prod. Air Bersih	Kom. Pemakaian	Produksi	Deposit
		(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
1	00.00-01.00	2.409	4.5457	2.409	4.5457	2.1365
2	01.00-02.00	2.046	4.5457	4.455	9.0914	4.6366
3	02.00-03.00	1.818	4.5457	6.273	13.63709	7.364027
4	03.00-04.00	1.818	4.5457	8.091	18.18278	10.09144
5	04.00-05.00	2.046	4.5457	10.137	22.72848	12.59158
6	05.00-06.00	2.818	4.5457	12.955	27.27418	14.31894
7	06.00-07.00	4.091	4.5457	17.046	31.81987	14.77351
8	07.00-08.00	6.364	4.5457	23.410	36.36557	12.95523
9	08.00-09.00	5.909	4.5457	29.320	40.91126	11.59152
10	09.00-10.00	5.682	4.5457	35.002	45.45696	10.4551
11	10.00-11.00	5.455	4.5457	40.457	50.00266	9.545961
12	11.00-12.00	5.455	4.5457	45.912	54.54835	8.636822
13	12.00-13.00	5.455	4.5457	51.366	59.09405	7.727683
14	13.00-14.00	5.682	4.5457	57.048	63.63974	6.591259
15	14.00-15.00	5.909	4.5457	62.958	68.18544	5.22755
16	15.00-16.00	5.909	4.5457	68.867	72.73113	3.863842
17	16.00-17.00	6.455	4.5457	75.322	77.27683	1.954649
18	17.00-18.00	6.819	4.5457	82.141	81.82253	-0.318
19	18.00-19.00	7.046	4.5457	89.187	86.36822	-2.81833
20	19.00-20.00	6.364	4.5457	95.551	90.91392	-4.63661
21	20.00-21.00	5.000	4.5457	100.551	95.45961	-5.09118
22	21.00-22.00	3.409	4.5457	103.960	100.0053	-3.95476
23	22.00-23.00	2.727	4.5457	106.687	104.551	-2.136
24	23.00-24.00	2.409	4.5457	109.097	109.0967	0
				Volume Reservoir	=	19.86



**Gambar 4. 49 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir G**

**Tabel 4. 44 Kapasitas Reservoir H Metode Kurva Massa**

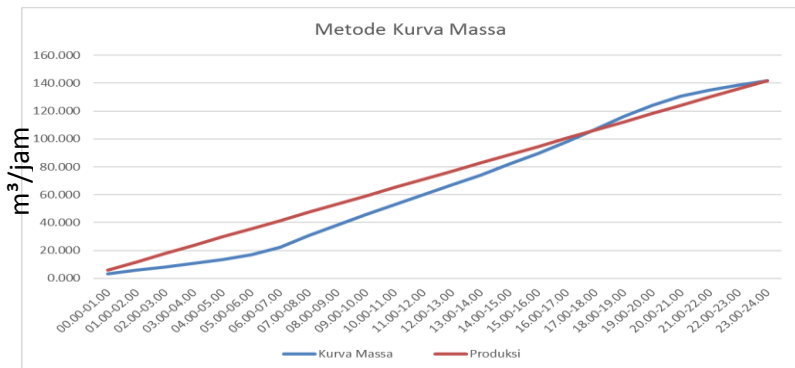
No.	Waktu	Pem. Air Per Jam	Prod. Air Bersih	Kom. Pemakaian	Produksi	Deposit
		(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
1	00.00-01.00	1.357	2.5597	1.357	2.5597	1.2030
2	01.00-02.00	1.152	2.5597	2.508	5.1194	2.6109
3	02.00-03.00	1.024	2.5597	3.532	7.679042	4.146683
4	03.00-04.00	1.024	2.5597	4.556	10.23872	5.682491
5	04.00-05.00	1.152	2.5597	5.708	12.7984	7.090316
6	05.00-06.00	1.587	2.5597	7.295	15.35808	8.062995
7	06.00-07.00	2.304	2.5597	9.599	17.91777	8.318963
8	07.00-08.00	3.584	2.5597	13.182	20.47745	7.29509
9	08.00-09.00	3.328	2.5597	16.510	23.03713	6.527186
10	09.00-10.00	3.200	2.5597	19.710	25.59681	5.887266
11	10.00-11.00	3.072	2.5597	22.781	28.15649	5.37533
12	11.00-12.00	3.072	2.5597	25.853	30.71617	4.863394
13	12.00-13.00	3.072	2.5597	28.924	33.27585	4.351457
14	13.00-14.00	3.200	2.5597	32.124	35.83553	3.711537
15	14.00-15.00	3.328	2.5597	35.452	38.39521	2.943633
16	15.00-16.00	3.328	2.5597	38.779	40.95489	2.175729
17	16.00-17.00	3.635	2.5597	42.414	43.51457	1.100663
18	17.00-18.00	3.840	2.5597	46.253	46.07425	-0.179
19	18.00-19.00	3.968	2.5597	50.221	48.63394	-1.587
20	19.00-20.00	3.584	2.5597	53.804	51.19362	-2.61087
21	20.00-21.00	2.816	2.5597	56.620	53.7533	-2.86684
22	21.00-22.00	1.920	2.5597	58.540	56.31298	-2.22692
23	22.00-23.00	1.536	2.5597	60.076	58.87266	-1.203
24	23.00-24.00	1.357	2.5597	61.432	61.43234	0
				Volume Reservoir	=	11.19



**Gambar 4. 50 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir H**

**Tabel 4. 45 Kapasitas Reservoir I Metode Kurva Massa**

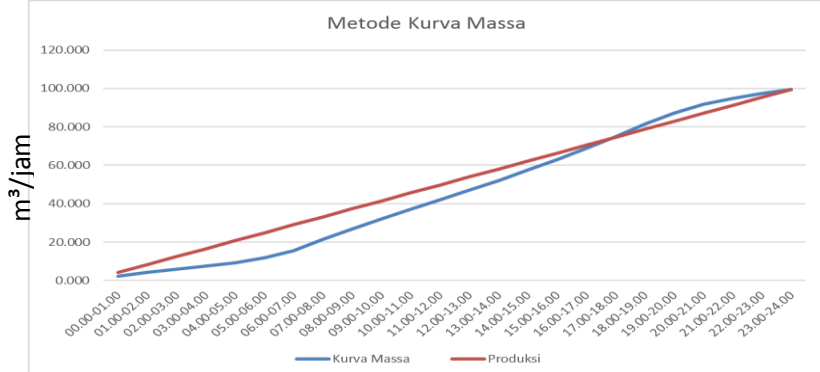
No.	Waktu	Pem. Air Per Jam	Prod. Air Bersih	Kom. Pemakaian	Produksi	Deposit
		(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
1	00.00-01.00	2.786	5.2560	2.786	5.2560	2.4703
2	01.00-02.00	2.365	5.2560	5.151	10.5119	5.3611
3	02.00-03.00	2.102	5.2560	7.253	15.76788	8.514657
4	03.00-04.00	2.102	5.2560	9.356	21.02384	11.66823
5	04.00-05.00	2.365	5.2560	11.721	26.2798	14.55901
6	05.00-06.00	3.259	5.2560	14.979	31.53576	16.55628
7	06.00-07.00	4.730	5.2560	19.710	36.79173	17.08187
8	07.00-08.00	7.358	5.2560	27.068	42.04769	14.97949
9	08.00-09.00	6.833	5.2560	33.901	47.30365	13.4027
10	09.00-10.00	6.570	5.2560	40.471	52.55961	12.08871
11	10.00-11.00	6.307	5.2560	46.778	57.81557	11.03752
12	11.00-12.00	6.307	5.2560	53.085	63.07153	9.986326
13	12.00-13.00	6.307	5.2560	59.392	68.32749	8.935133
14	13.00-14.00	6.570	5.2560	65.962	73.58345	7.621143
15	14.00-15.00	6.833	5.2560	72.795	78.83941	6.044355
16	15.00-16.00	6.833	5.2560	79.628	84.09537	4.467567
17	16.00-17.00	7.463	5.2560	87.091	89.35133	2.260063
18	17.00-18.00	7.884	5.2560	94.975	94.60729	-0.368
19	18.00-19.00	8.147	5.2560	103.122	99.86326	-3.2587
20	19.00-20.00	7.358	5.2560	110.480	105.1192	-5.36108
21	20.00-21.00	5.782	5.2560	116.262	110.3752	-5.88668
22	21.00-22.00	3.942	5.2560	120.204	115.6311	-4.57269
23	22.00-23.00	3.154	5.2560	123.357	120.8871	-2.470
24	23.00-24.00	2.786	5.2560	126.143	126.1431	0
				Volume Reservoir	=	22.97



**Gambar 4. 51 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir I**

**Tabel 4. 46 Kapasitas Reservoir J Metode Kurva Massa**

No.	Waktu	Pem. Air Per Jam	Prod. Air Bersih	Kom. Pemakaian	Produksi	Deposit
		(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
1	00.00-01.00	2.200	4.1512	2.200	4.1512	1.9511
2	01.00-02.00	1.868	4.1512	4.068	8.3024	4.2342
3	02.00-03.00	1.660	4.1512	5.729	12.45367	6.724981
4	03.00-04.00	1.660	4.1512	7.389	16.60489	9.215715
5	04.00-05.00	1.868	4.1512	9.257	20.75611	11.49889
6	05.00-06.00	2.574	4.1512	11.831	24.90734	13.07635
7	06.00-07.00	3.736	4.1512	15.567	29.05856	13.49147
8	07.00-08.00	5.812	4.1512	21.379	33.20978	11.83099
9	08.00-09.00	5.397	4.1512	26.775	37.36101	10.58562
10	09.00-10.00	5.189	4.1512	31.964	41.51223	9.547812
11	10.00-11.00	4.981	4.1512	36.946	45.66345	8.717568
12	11.00-12.00	4.981	4.1512	41.927	49.81467	7.887323
13	12.00-13.00	4.981	4.1512	46.909	53.9659	7.057079
14	13.00-14.00	5.189	4.1512	52.098	58.11712	6.019273
15	14.00-15.00	5.397	4.1512	57.494	62.26834	4.773906
16	15.00-16.00	5.397	4.1512	62.891	66.41957	3.528539
17	16.00-17.00	5.895	4.1512	68.786	70.57079	1.785026
18	17.00-18.00	6.227	4.1512	75.013	74.72201	-0.291
19	18.00-19.00	6.434	4.1512	81.447	78.87323	-2.57376
20	19.00-20.00	5.812	4.1512	87.259	83.02446	-4.23425
21	20.00-21.00	4.566	4.1512	91.825	87.17568	-4.64937
22	21.00-22.00	3.113	4.1512	94.938	91.3269	-3.61156
23	22.00-23.00	2.491	4.1512	97.429	95.47812	-1.951
24	23.00-24.00	2.200	4.1512	99.629	99.62935	0
				Volume Reservoir	=	18.14

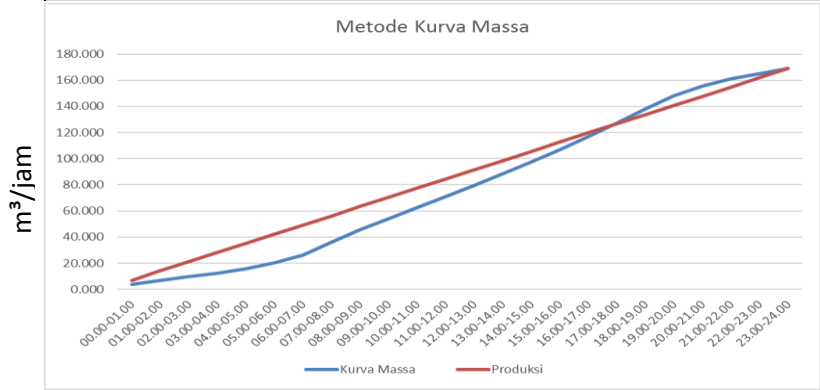


**Gambar 4. 52 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir J**



Tabel 4. 47 Kapasitas Reservoir K Metode Kurva Massa

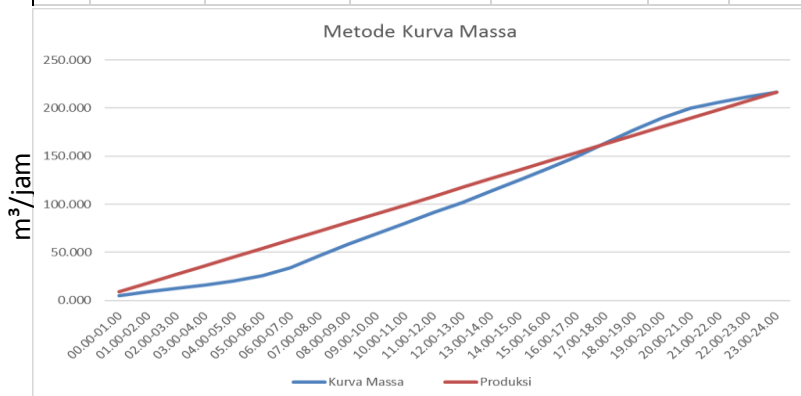
No.	Waktu	Pem. Air Per Jam	Prod. Air Bersih	Kom. Pemakaian	Produksi	Deposit
		(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
1	00.00-01.00	3.731	7.0392	3.731	7.0392	3.3084
2	01.00-02.00	3.168	7.0392	6.898	14.0783	7.1800
3	02.00-03.00	2.816	7.0392	9.714	21.11751	11.40346
4	03.00-04.00	2.816	7.0392	12.530	28.15668	15.62696
5	04.00-05.00	3.168	7.0392	15.697	35.19585	19.4985
6	05.00-06.00	4.364	7.0392	20.062	42.23502	22.17339
7	06.00-07.00	6.335	7.0392	26.397	49.27419	22.8773
8	07.00-08.00	9.855	7.0392	36.252	56.31336	20.06163
9	08.00-09.00	9.151	7.0392	45.403	63.35253	17.94988
10	09.00-10.00	8.799	7.0392	54.202	70.3917	16.19009
11	10.00-11.00	8.447	7.0392	62.649	77.43087	14.78226
12	11.00-12.00	8.447	7.0392	71.096	84.47004	13.37442
13	12.00-13.00	8.447	7.0392	79.543	91.50921	11.96659
14	13.00-14.00	8.799	7.0392	88.342	98.54838	10.2068
15	14.00-15.00	9.151	7.0392	97.493	105.5876	8.095046
16	15.00-16.00	9.151	7.0392	106.643	112.6267	5.983295
17	16.00-17.00	9.996	7.0392	116.639	119.6659	3.026843
18	17.00-18.00	10.559	7.0392	127.198	126.7051	-0.493
19	18.00-19.00	10.911	7.0392	138.109	133.7442	-4.36429
20	19.00-20.00	9.855	7.0392	147.963	140.7834	-7.17995
21	20.00-21.00	7.743	7.0392	155.706	147.8226	-7.88387
22	21.00-22.00	5.279	7.0392	160.986	154.8617	-6.12408
23	22.00-23.00	4.224	7.0392	165.209	161.9009	-3.308
24	23.00-24.00	3.731	7.0392	168.940	168.9401	0
				Volume Reservoir	=	30.76



Gambar 4. 53 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir K

**Tabel 4. 48 Kapasitas Reservoir L Metode Kurva Massa**

No.	Waktu	Pem. Air Per Jam	Prod. Air Bersih	Kom. Pemakaian	Produksi	Deposit
		(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
1	00.00-01.00	4.783	9.0236	4.783	9.0236	4.2411
2	01.00-02.00	4.061	9.0236	8.843	18.0473	9.2041
3	02.00-03.00	3.609	9.0236	12.453	27.07093	14.6183
4	03.00-04.00	3.609	9.0236	16.062	36.09458	20.03249
5	04.00-05.00	4.061	9.0236	20.123	45.11822	24.99549
6	05.00-06.00	5.595	9.0236	25.717	54.14186	28.42448
7	06.00-07.00	8.121	9.0236	33.839	63.16551	29.32684
8	07.00-08.00	12.633	9.0236	46.472	72.18915	25.71739
9	08.00-09.00	11.731	9.0236	58.203	81.2128	23.01029
10	09.00-10.00	11.280	9.0236	69.482	90.23644	20.75438
11	10.00-11.00	10.828	9.0236	80.310	99.26009	18.94965
12	11.00-12.00	10.828	9.0236	91.139	108.2837	17.14492
13	12.00-13.00	10.828	9.0236	101.967	117.3074	15.34019
14	13.00-14.00	11.280	9.0236	113.247	126.331	13.08428
15	14.00-15.00	11.731	9.0236	124.977	135.3547	10.37719
16	15.00-16.00	11.731	9.0236	136.708	144.3783	7.670097
17	16.00-17.00	12.814	9.0236	149.522	153.4019	3.880167
18	17.00-18.00	13.535	9.0236	163.057	162.4256	-0.632
19	18.00-19.00	13.987	9.0236	177.044	171.4492	-5.59466
20	19.00-20.00	12.633	9.0236	189.677	180.4729	-9.20412
21	20.00-21.00	9.926	9.0236	199.603	189.4965	-10.1065
22	21.00-22.00	6.768	9.0236	206.371	198.5202	-7.85057
23	22.00-23.00	5.414	9.0236	211.785	207.5438	-4.241
24	23.00-24.00	4.783	9.0236	216.567	216.5675	0
				Volume Reservoir	=	39.43



**Gambar 4. 54 Grafik Metode Kurva Massa Reservoir L**

#### 4.3.3 Dimensi Reservoir

Perhitungan dimensi reservoir.

Volume yang dibutuhkan =  $516.548 \text{ m}^3$

Menggunakan reservoir persegi panjang

Perbandingan P:L = 1:1

Direncanakan T = 6 m, tinggi ruang udara 0.5 m, tinggi kapasitas mati 0.5 m

$$V = P \times L \times T$$

$$516.548 = 2L^2 \times 3$$

$$86.091 = L^2$$

$$L = 9.279 \text{ m}$$

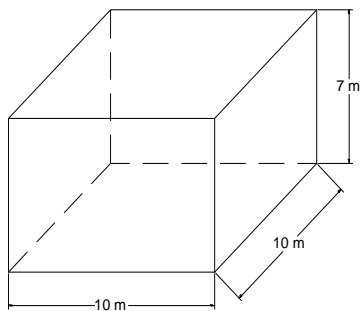
$$P = 1L$$

$$P = 9.279 \text{ m}$$

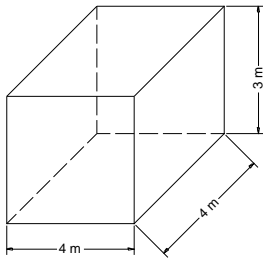
Didapatkan, P = 10 M, L = 10 M, T = 7 M

**Tabel 4. 49 Kebutuhan Debit Tiap Reservoir**

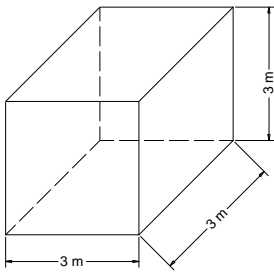
Reservoir	Elevasi (m)	Jarak (m)	Debit (m <sup>3</sup> /hari)
A	100	2405.06	516.55
B	60	3422.88	25.63
C	75	2779.66	8.50
D	37.5	4047.65	3.22
E	65	4735.07	25.13
G	85	3696.53	19.86
H	81	1379.57	11.19
I	52	4998.96	25.82
J	85	4982.06	18.14
K	39	6028.69	30.76
L	44	5147.01	39.43



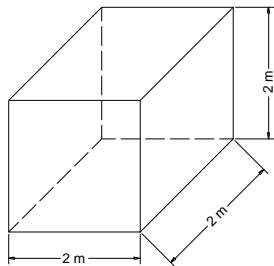
**Gambar 4. 55 Dimensi Reservoir A**



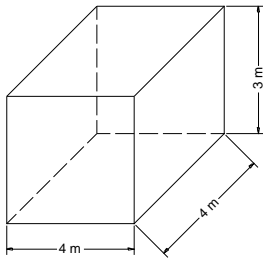
**Gambar 4. 56 Dimensi Reservoir B**



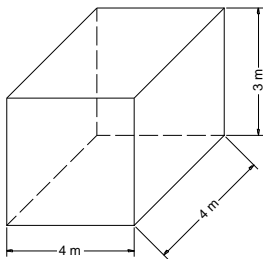
**Gambar 4. 57 Dimensi Reservoir C**



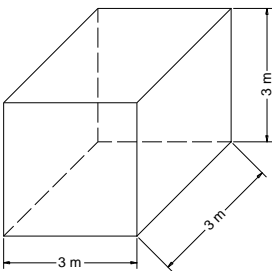
**Gambar 4. 58 Dimensi Reservoir D**



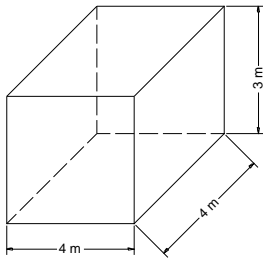
**Gambar 4. 59 Dimensi Reservoir E**



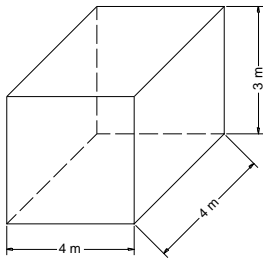
**Gambar 4. 60 Dimensi Reservoir G**



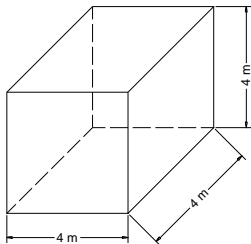
**Gambar 4. 61 Dimensi Reservoir H**



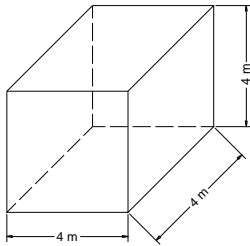
**Gambar 4. 62 Dimensi Reservoir I**



**Gambar 4. 63 Dimensi Reservoir J**



**Gambar 4. 64 Dimensi Reservoir K**



**Gambar 4. 65 Dimensi Reservoir L**

#### **4.4 Perhitungan Dimensi Pipa**

Perhitungan dimensi pipa sangat berpengaruh pada kecepatan aliran dalam pipa ( $V$ ), Energi ( $Z$ ), dan Kehilangan Energi ( $H_f$ ). Sehingga perlu di tentukan dimensi pipa yang sesuai agar air dapat mengalir ke wilayah pelayanan yang akan dituju.

Selain itu pemilihan jenis pipa sangat di perlukan agar mampu menahan tekanan dalam pipa yang akan berakibat pipa tidak mampu menahan tekanan tersebut.

Berikut merupakan rumus perhitungan dimensi pipa :

$$Q = A \times V$$

Dimana :

$Q$  = Debit dalam pipa ( $m^3/det$ )

$A$  = Luas penampang ( $m^2$ )

$V$  = Kecepatan aliran pada pipa ( $m/det$ )

$Q$  rencana x faktor fluktuasi

$$0,00000135 \text{ m}^3/det \times 1,55 = 0,00000209 \text{ m}^3/det$$

Jadi  $Q$  yang digunakan karena factor peak time =  $0,00000209 \text{ m}^3/det$



Contoh perhitungan dimensi pipa :

1. Perhitungan Dimensi Pipa 1K :

$$\begin{aligned} Q_{\text{total}} &= Q_{\text{rencana}} \times \text{Jumlah penduduk} \\ &= 0,00000209 \text{ m}^3/\text{det} \times 232 \\ &= 0,00048488 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Selanjutnya kita mendesain pipa 1K agar mampu mengalirkan debit sebesar 0,00048488 m<sup>3</sup>/det

$$\begin{aligned} \text{Luas Pipa 1K} &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times d^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,0254^2 \text{ m} \\ &= 0,000506 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{pipa}} &= V \times A \\ 0,00048488 \text{ m}^3/\text{det} &= V \times 0,000506 \text{ m}^2 \\ V &= 0,956 \text{ m/det} \end{aligned}$$

Maka kita dapatkan dimensi pipa dengan diameter 0,0254 m atau dengan kecepatan aliran pada pipa sebesar 0,956 m/det. Rekapitulasi perhitungan dimensi pipa dapat dilihat di tabel 4.49 – 4.78

## 4.5 Kehilangan Energi

### Kehilangan Akibat Gesekan Sepanjang Pipa (*Mayor Losses*)

Kehilangan energi akibat kekasaran pipa dapat dihitung sebagai berikut :

$$H_f = \left( \frac{Q}{0,2785 \times C \times D^{2,68}} \right)^{2,85} \times L$$

Contoh perhitungan :

Titik pipa K14 ke K13

C = 148

Bahan baja

$$D = 1 \text{ inch} = 0.0254 \text{ m}$$

$$Q = 0.00206 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$L = 69.09 \text{ m}$$

Maka *mayor losses* sebesar :

$$H_f = \left( \frac{0.002}{0.2785 \times 148 \times 0.025^{2.68}} \right)^{2.85} \times 69.09 = 0.87 \text{ m}$$

Rekapitulasi perhitungan energi dapat dilihat di tabel 4.50 – 4.80, tabel dengan warna yang sama menunjukkan percabangan pipa yang energinya tidak boleh beda jauh agar pembagian debit bisa sesuai dengan yang direncanakan.

Tabel 4. 50 Kebutuhan Energi Reservoir A ke Intake

Titik	Keterangan	L Pipa (m)	D Inch	D (m)	A (m <sup>2</sup> )	C		Z awal (m)	Z akhir (m)	Hf (m)	Energi (m)	Sisa Energi (m)	V (m <sup>3</sup> /s)
						Q total (m <sup>3</sup> /am)	Q total (m <sup>3</sup> /s)						
Resv A ke 3	Primer	238.21	10	0.254	0.051	148	85.60	0.024	100	55	0.22	100.22	0.47
3 ke 2	Primer	47.82	10	0.254	0.051	148	85.60	0.024	55	60	0.04	100.26	0.47
2 ke 1	Primer	288.39	10	0.254	0.051	148	85.60	0.024	60	70	0.26	100.52	0.47
1 ke 4	Primer	175.25	10	0.254	0.051	148	85.60	0.024	70	65	0.16	100.68	0.47
4 ke 5	Primer	79.12	10	0.254	0.051	148	85.60	0.024	65	70	0.07	100.75	0.47
5 ke 6	Primer	65.87	10	0.254	0.051	148	85.60	0.024	70	70	0.06	100.81	0.47
6 ke 7	Primer	154.39	10	0.254	0.051	148	85.60	0.024	70	68	0.14	100.95	0.47
7 ke 8	Primer	154.49	10	0.254	0.051	148	85.60	0.024	68	80	0.14	101.09	0.47
8 ke 9	Primer	187.12	10	0.254	0.051	148	85.60	0.024	80	86	0.17	101.26	0.47
9 ke 10	Primer	306.11	10	0.254	0.051	148	85.60	0.024	86	87.5	0.28	101.54	0.47
10 ke 11	Primer	243.25	10	0.254	0.051	148	85.60	0.024	87.5	87.5	0.22	101.76	0.47
11 ke 12	Primer	346.77	10	0.254	0.051	148	85.60	0.024	87.5	80	0.31	102.08	0.47
12 ke intake	Primer	121.27	10	0.254	0.051	148	85.60	0.024	80	112.5	0.11	102.19	0.47

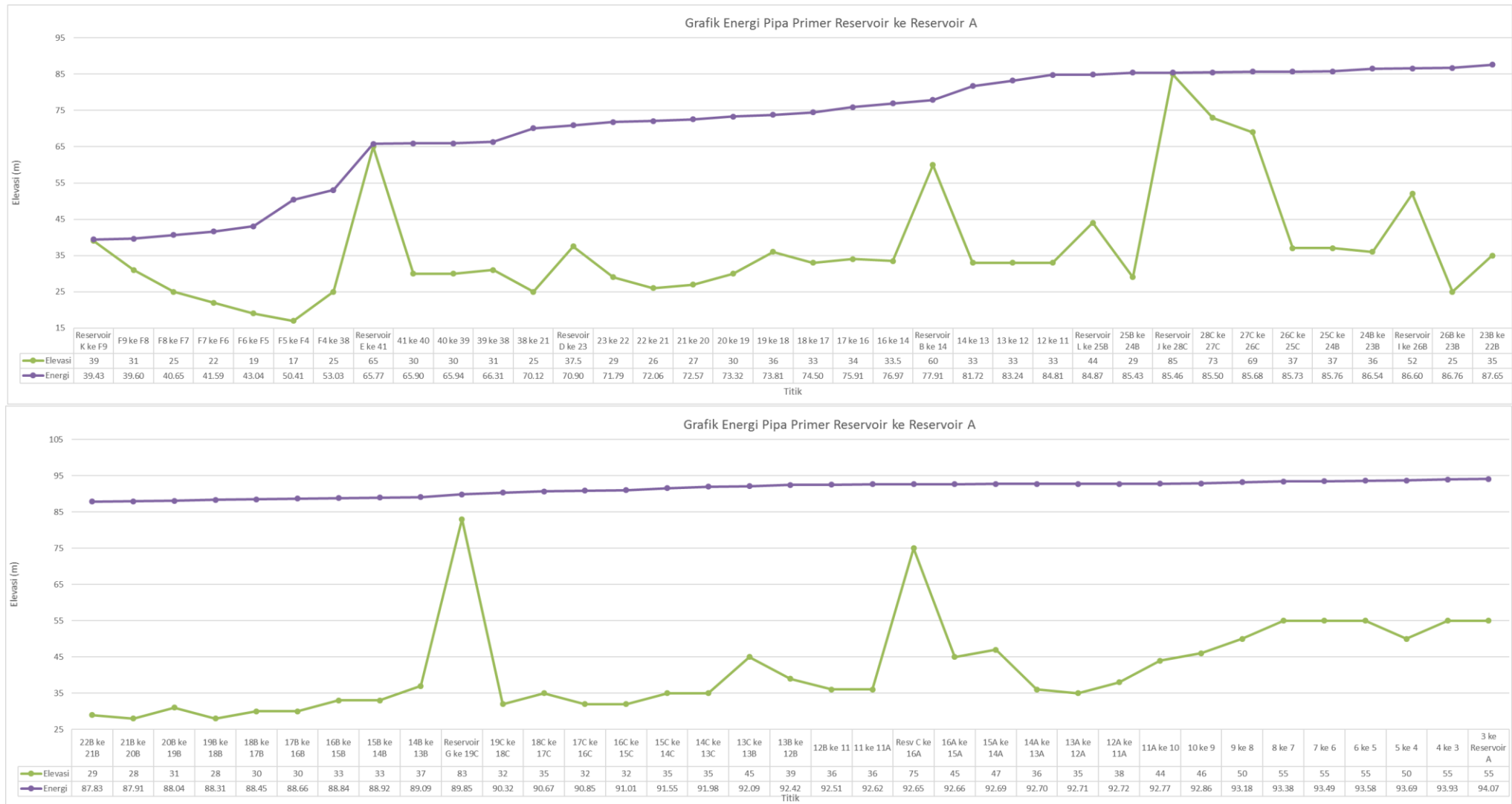


Gambar 4. 66 Grafik Energi Reservoir A ke Intake

*"Halaman Ini Sengaja Dikosongkan"*

**Tabel 4. 51 Kebutuhan Energi Reservoir Ke Reservoir A**

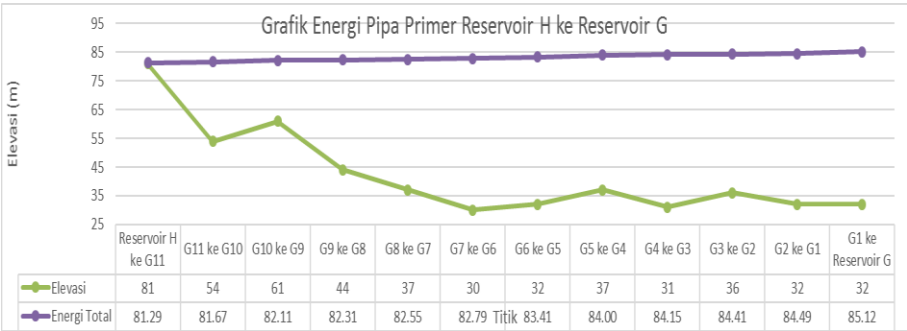
Titik	Keterangan	L Pipa	D	D	A	C	Q total	Q total	Z awal	Z akhir	Hf	Energi	Sisa Energi	V
	Pipa	(m)	Inchi	(m)	(m <sup>2</sup> )		(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)		(m)	(m)	(m/s)
Reservoir K ke F9	Primer	225.85	4	0.10	0.0081	148	10.90	0.00303	39	31	0.43	39.43	0.43	0.37
F9 ke F8	Primer	93.41	4	0.10	0.0081	148	10.90	0.00303	31	25	0.18	39.60	8.60	0.37
F8 ke F7	Primer	132.99	3	0.08	0.0046	148	10.90	0.00303	25	22	1.04	40.65	15.65	0.66
F7 ke F6	Primer	120.49	3	0.08	0.0046	148	10.90	0.00303	22	19	0.95	41.59	19.59	0.66
F6 ke F5	Primer	184.28	3	0.08	0.0046	148	10.90	0.00303	19	17	1.45	43.04	24.04	0.66
F5 ke F4	Primer	937.44	3	0.08	0.0046	148	10.90	0.00303	17	25	7.37	50.41	33.41	0.66
F4 ke 38	Primer	334.04	3	0.08	0.0046	148	10.90	0.00303	25	25	2.62	53.03	28.03	0.66
Reservoir E ke 41	Primer	315.48	2	0.05	0.0020	148	8.90	0.00247	65	30	12.73	65.77	0.77	1.22
41 ke 40	Primer	104.27	4	0.10	0.0081	148	8.90	0.00247	30	30	0.14	65.90	35.90	0.31
40 ke 39	Primer	27.27	4	0.10	0.0081	148	8.90	0.00247	30	31	0.04	65.94	35.94	0.31
39 ke 38	Primer	287.86	4	0.10	0.0081	148	8.90	0.00247	31	25	0.37	66.31	35.31	0.31
38 ke 21	Primer	160.86	3	0.08	0.0046	148	19.80	0.00550	25	27	3.82	70.12	45.12	1.21
Reservoir D ke 23	Primer	83.86	1.25	0.03	0.0008	148	1.14	0.00032	37.5	29	0.78	70.90	33.40	0.40
23 ke 22	Primer	96.04	1.25	0.03	0.0008	148	1.14	0.00032	29	26	0.89	71.79	42.79	0.40
22 ke 21	Primer	28.42	1.25	0.03	0.0008	148	1.14	0.00032	26	27	0.26	72.06	46.06	0.40
21 ke 20	Primer	81.06	4	0.10	0.0081	148	20.94	0.00582	27	30	0.51	72.57	45.57	0.72
20 ke 19	Primer	118.7	4	0.10	0.0081	148	20.94	0.00582	30	36	0.75	73.32	43.32	0.72
19 ke 18	Primer	77.71	4	0.10	0.0081	148	20.94	0.00582	36	33	0.49	73.81	37.81	0.72
18 ke 17	Primer	108.66	4	0.10	0.0081	148	20.94	0.00582	33	34	0.69	74.50	41.50	0.72
17 ke 16	Primer	223.63	4	0.10	0.0081	148	20.94	0.00582	34	33.5	1.41	75.91	41.91	0.72
16 ke 14	Primer	167.61	4	0.10	0.0081	148	20.94	0.00582	33.5	33	1.06	76.97	43.47	0.72
Reservoir B ke 14	Primer	167.45	3	0.08	0.0046	148	9.08	0.00252	60	33	0.94	77.91	17.91	0.55
14 ke 13	Primer	309.98	4	0.10	0.0081	148	30.02	0.00834	33	33	3.81	81.72	48.72	1.03
13 ke 12	Primer	123.19	4	0.10	0.0081	148	30.02	0.00834	33	33	1.52	83.24	50.24	1.03
12 ke 11	Primer	386.94	5	0.13	0.0127	148	30.02	0.00834	33	36	1.57	84.81	51.81	0.66
Reservoir L ke 25B	Primer	53.19	5	0.13	0.0127	148	13.97	0.00388	44	29	0.05	84.87	40.87	0.31
25B ke 24B	Primer	572.48	5	0.13	0.0127	148	13.97	0.00388	29	36	0.57	85.43	56.43	0.31
Reservoir J ke 28C	Primer	36.24	4	0.10	0.0081	148	6.43	0.00179	85	73	0.03	85.46	0.46	0.22
28C ke 27C	Primer	64.51	4	0.10	0.0081	148	6.43	0.00179	73	69	0.05	85.50	12.50	0.22
27C ke 26C	Primer	251.12	4	0.10	0.0081	148	6.43	0.00179	69	37	0.18	85.68	16.68	0.22
26C ke 25C	Primer	62.53	4	0.10	0.0081	148	6.43	0.00179	37	37	0.04	85.73	48.73	0.22
25C ke 24B	Primer	46.32	4	0.10	0.0081	148	6.43	0.00179	37	36	0.03	85.76	48.76	0.22
24B ke 23B	Primer	129.46	4	0.10	0.0081	148	20.40	0.00567	36	35	0.78	86.54	50.54	0.70
Reservoir I ke 26B	Primer	158.03	5	0.13	0.0127	148	8.14	0.00226	52	25	0.06	86.60	34.60	0.18
26B ke 23B	Primer	449.05	5	0.13	0.0127	148	8.14	0.00226	25	35	0.16	86.76	61.76	0.18
23B ke 22B	Primer	595.16	6	0.15	0.0182	148	28.53	0.00793	35	29	0.89	87.65	52.65	0.43
22B ke 21B	Primer	115.56	6	0.15	0.0182	148	28.53	0.00793	29	28	0.17	87.83	58.83	0.43
21B ke 20B	Primer	58.35	6	0.15	0.0182	148	28.53	0.00793	28	31	0.09	87.91	59.91	0.43
20B ke 19B	Primer	85.2	6	0.15	0.0182	148	28.53	0.00793	31	28	0.13	88.04	57.04	0.43
19B ke 18B	Primer	177.32	6	0.15	0.0182	148	28.53	0.00793	28	30	0.27	88.31	60.31	0.43
18B ke 17B	Primer	96.87	6	0.15	0.0182	148	28.53	0.00793	30	30	0.15	88.45	58.45	0.43
17B ke 16B	Primer	136.43	6	0.15	0.0182	148	28.53	0.00793	30	33	0.20	88.66	58.66	0.43
16B ke 15B	Primer	120.69	6	0.15	0.0182	148	28.53	0.00793	33	33	0.18	88.84	55.84	0.43
15B ke 14B	Primer	56.33	6	0.15	0.0182	148	28.53	0.00793	33	37	0.08	88.92	55.92	0.43
14B ke 13B	Primer	110.33	6	0.15	0.0182	148	28.53	0.00793	37	39	0.17	89.09	52.09	0.43
Reservoir G ke 19C	Primer	218.15	3	0.08	0.0046	148	7.04	0.00195	83	32	0.76	89.85	6.85	0.43
19C ke 18C	Primer	133.45	3	0.08	0.0046	148	7.04	0.00195	32	35	0.47	90.32	58.32	0.43
18C ke 17C	Primer	101.6	3	0.08	0.0046	148	7.04	0.00195	35	32	0.36	90.67	55.67	0.43
17C ke 16C	Primer	50.97	3	0.08	0.0046	148	7.04	0.00195	32	32	0.18	90.85	58.85	0.43
16C ke 15C	Primer	46.41	3	0.08	0.0046	148	7.04	0.00195	32	35	0.16	91.01	59.01	0.43
15C ke 14C	Primer	153.23	3	0.08	0.0046	148	7.04	0.00195	35	35	0.54	91.55	56.55	0.43
14C ke 13C	Primer	121.26	3	0.08	0.0046	148	7.04	0.00195	35	45	0.42	91.98	56.98	0.43
13C ke 13B	Primer	31.82	3	0.08	0.0046	148	7.04	0.00195	45	39	0.11	92.09	47.09	0.43
13B ke 12B	Primer	319.16	7	0.18	0.0248	148	35.57	0.00988	39	36	0.34	92.42	53.42	0.40
12B ke 11	Primer	85.16	7	0.18	0.0248	148	35.57	0.00988	36	36	0.09	92.51	56.51	0.40
11 ke 11A	Primer	203.47	10	0.25	0.0506	148	65.59	0.01822	36	44	0.11	92.62	56.62	0.36
Resv C ke 16A	Primer	145.73	4	0.10	0.0081	148	3.01	0.00084	75	45	0.03	92.65	17.65	0.10
16A ke 15A	Primer	47.72	4	0.10	0.0081	148	3.01	0.00084	45	47	0.01	92.66	47.66	0.10
15A ke 14A	Primer	159.87	4	0.10	0.0081	148	3.01	0.00084	47	36	0.03	92.69	45.69	0.10
14A ke 13A	Primer	82.06	4	0.10	0.0081	148	3.01	0.00084	36	35	0.01	92.70	56.70	0.10
13A ke 12A	Primer	75.14	4	0.10	0.0081	148	3.01	0.00084	35	38	0.01	92.71	57.71	0.10
12A ke 11A	Primer	37.29	4	0.10	0.0081	148	3.01	0.00084	38	44	0.01	92.72	54.72	0.10
11A ke 10	Primer	78.93	10	0.25	0.0506	148	68.61	0.01906	44	46	0.05	92.77	48.77	0.38
10 ke 9	Primer	158.55	10	0.25	0.0506	148	68.61	0.01906	46	50	0.10	92.86	46.86	0.38
9 ke 8	Primer	519.86	10	0.25	0.0506	148	68.61	0.01906	50	55	0.31	93.18	43.18	0.38
8 ke 7	Primer	342.58	10	0.25	0.0506	148	68.61	0.01906	55	55	0.21	93.38	38.38	0.38
7 ke 6	Primer	178.22	10	0.25	0.0506	148	68.61	0.01906	55	55	0.11	93.49	38.49	0.38
6 ke 5	Primer	142.78	10	0.25	0.0506	148	68.61	0.01906	55	50	0.09	93.58	38.58	0.38
5 ke 4	Primer	178.67	10	0.25	0.0506	148	68.61	0.01906	50	55	0.11	93.69	43.69	0.38
4 ke 3	Primer	404.47	10	0.25	0.0506	148	68.61	0.01906	55	55	0.24	93.93	38.93	0.38
3 ke Reservoir A	Primer	227.79	10	0.25	0.0506	148	68.61	0.01906	55	100	0.14	94.07	39.07	0.38



**Gambar 4. 67 Grafik Energi Reservoir Ke Reservoir A**

**Tabel 4. 52 Kebutuhan Energi Reservoir H ke Reservoir G**

Titik	Keterangan Pipa	L Pipa	D	D	A	C	Q total	Q total	Z awal	Z akhir	Hf	Energi	Sisa Energi	V
		(m)	Inchi	(m)	(m <sup>2</sup> )		(m <sup>3</sup> /am)	(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)
Reservoir H ke G11	Primer	98.75	2.5	0.064	0.0032	148	3.96	0.0011	81	54	0.29	81.29	0.29	0.35
G11 ke G10	Primer	126.52	2.5	0.064	0.0032	148	3.96	0.0011	54	61	0.38	81.67	27.67	0.35
G10 ke G9	Primer	147.19	2.5	0.064	0.0032	148	3.96	0.0011	61	44	0.44	82.11	21.11	0.35
G9 ke G8	Primer	65.43	2.5	0.064	0.0032	148	3.96	0.0011	44	37	0.20	82.31	38.31	0.35
G8 ke G7	Primer	80.91	2.5	0.064	0.0032	148	3.96	0.0011	37	30	0.24	82.55	45.55	0.35
G7 ke G6	Primer	82.18	2.5	0.064	0.0032	148	3.96	0.0011	30	32	0.25	82.79	52.79	0.35
G6 ke G5	Primer	205.27	2.5	0.064	0.0032	148	3.96	0.0011	32	37	0.61	83.41	51.41	0.35
G5 ke G4	Primer	197.16	2.5	0.064	0.0032	148	3.96	0.0011	37	31	0.59	84.00	47.00	0.35
G4 ke G3	Primer	53.02	2.5	0.064	0.0032	148	3.96	0.0011	31	36	0.16	84.15	53.15	0.35
G3 ke G2	Primer	86.32	2.5	0.064	0.0032	148	3.96	0.0011	36	32	0.26	84.41	48.41	0.35
G2 ke G1	Primer	26.31	2.5	0.064	0.0032	148	3.96	0.0011	32	32	0.08	84.49	52.49	0.35
G1 ke Reservoir G	Primer	210.51	2.5	0.064	0.0032	148	3.96	0.0011	32	85	0.63	85.12	53.12	0.35

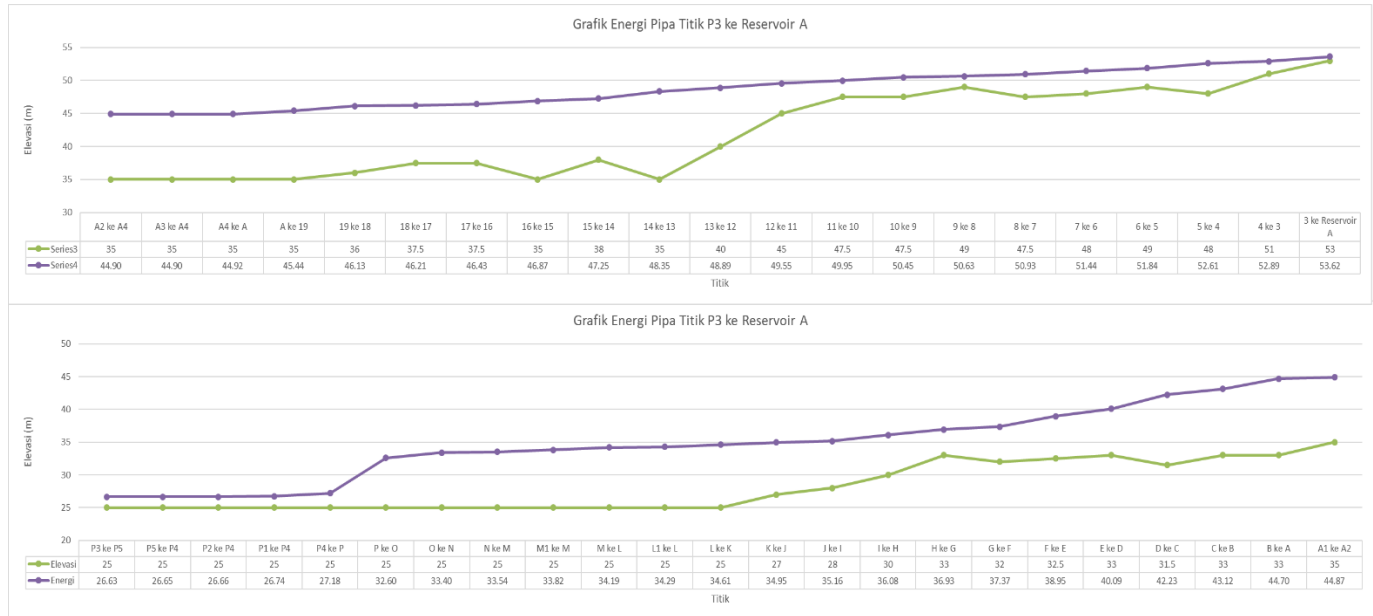


**Gambar 4. 68 Grafik Energi Reservoir H ke Reservoir G**

**Tabel 4. 53 Kebutuhan Energi Dari Titik P3 Ke Reservoir A**

Titik	Nama Pipa	Keterangan Pipa	L Pipa	D	D	A	C	Q total	Q total	Z awal	Z akhir	Hf	Energi	Sisa Energi	V
			(m)	Inchi	(m)	(m2)		(m3/jam)	(m3/s)	(m)	(m)	(m)			
P3 ke P5	15A	Tersier	60.35	0.5	0.013	0.000127	148	0.175	0.00005	25	25	1.63	26.63	1.63	0.38
P5 ke P4	14A	Tersier	47.6	1.5	0.038	0.00114	148	0.327	0.00009	25	25	0.02	26.65	1.65	0.08
P2 ke P4	13A	Tersier	57.53	1.5	0.038	0.00114	148	0.163	0.00005	25	25	0.01	26.66	1.66	0.04
P1 ke P4	12A	Tersier	96.97	1.5	0.038	0.00114	148	0.516	0.00014	25	25	0.08	26.74	1.74	0.13
P4 ke P	11A	Tersier	197.53	2	0.051	0.002026	148	1.853	0.00051	25	25	0.44	27.18	2.18	0.25
P ke O		Sekunder	78.91	1	0.025	0.000506	148	1.853	0.00051	25	25	5.42	32.60	7.60	1.02
O ke N		Sekunder	11.54	1	0.025	0.000506	148	1.853	0.00051	25	25	0.79	33.40	8.40	1.02
N ke M		Sekunder	15.35	1.5	0.038	0.00114	148	1.853	0.00051	25	25	0.14	33.54	8.54	0.45
M1 ke M	10A	Tersier	180.32	1.5	0.038	0.00114	148	0.706	0.00020	25	25	0.28	33.82	8.82	0.17
M ke L		Sekunder	92.98	2	0.051	0.002026	148	2.558	0.00071	25	25	0.37	34.19	9.19	0.38
L1 ke L	9A	Tersier	161.16	2	0.051	0.002026	148	0.924	0.00026	25	25	0.10	34.29	9.29	0.13
L ke K		Sekunder	45.61	2	0.051	0.002026	148	3.482	0.00097	25	27	0.32	34.61	9.61	0.48
K ke J		Sekunder	46.96	2	0.051	0.002026	148	3.482	0.00097	27	28	0.33	34.95	7.95	0.48
J ke I		Sekunder	30.13	2	0.051	0.002026	148	3.482	0.00097	28	30	0.21	35.16	7.16	0.48
I ke H		Sekunder	129.01	2	0.051	0.002026	148	3.482	0.00097	30	33	0.92	36.08	6.08	0.48
H ke G		Sekunder	120.3	2	0.051	0.002026	148	3.482	0.00097	33	32	0.86	36.93	3.93	0.48
G ke F		Sekunder	61.4	2	0.051	0.002026	148	3.482	0.00097	32	32.5	0.44	37.37	5.37	0.48
F ke E		Sekunder	222.61	2	0.051	0.002026	148	3.482	0.00097	32.5	33	1.58	38.95	6.45	0.48
E ke D		Sekunder	160.71	2	0.051	0.002026	148	3.482	0.00097	33	31.5	1.14	40.09	7.09	0.48
D ke C		Sekunder	300.75	2	0.051	0.002026	148	3.482	0.00097	31.5	33	2.14	42.23	10.73	0.48
C ke B		Sekunder	125.16	2	0.051	0.002026	148	3.482	0.00097	33	33	0.89	43.12	10.12	0.48
B ke A		Sekunder	221.65	2	0.051	0.002026	148	3.482	0.00097	33	35	1.58	44.70	11.70	0.48
A1 ke A2	13C	Tersier	92.4	1	0.025	0.000506	148	0.269	0.00007	35	36	0.18	44.87	9.87	0.15
A2 ke A4	11C	Tersier	115.15	2	0.051	0.002026	148	0.500	0.00014	35	35	0.02	44.90	9.90	0.07
A3 ke A4	12C	Tersier	107.28	2	0.051	0.002026	148	0.208	0.00006	35	35	0.00	44.90	9.90	0.03
A4 ke A		Tersier	56.51	2	0.051	0.002026	148	0.708	0.00020	35	35	0.02	44.92	9.92	0.10
A ke 19		Sekunder	156.03	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	35	36	0.52	45.44	10.44	0.37
19 ke 18		Primer	208.43	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	36	37.5	0.69	46.13	10.13	0.37
18 ke 17		Primer	23.39	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	37.5	37.5	0.08	46.21	8.71	0.37
17 ke 16		Primer	67.87	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	37.5	35	0.22	46.43	8.93	0.37
16 ke 15		Primer	133.37	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	35	38	0.44	46.87	11.87	0.37
15 ke 14		Primer	114.75	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	38	35	0.38	47.25	9.25	0.37
14 ke 13		Primer	329.96	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	35	40	1.09	48.35	13.35	0.37
13 ke 12		Primer	163.73	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	40	45	0.54	48.89	8.89	0.37
12 ke 11		Primer	199.1	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	45	47.5	0.66	49.55	4.55	0.37
11 ke 10		Primer	123.25	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	47.5	47.5	0.41	49.95	2.45	0.37
10 ke 9		Primer	151.01	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	47.5	49	0.50	50.45	2.95	0.37
9 ke 8		Primer	53.72	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	49	47.5	0.18	50.63	1.63	0.37
8 ke 7		Primer	89.17	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	47.5	48	0.30	50.93	3.43	0.37
7 ke 6		Primer	155.03	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	48	49	0.51	51.44	3.44	0.37
6 ke 5		Primer	120.64	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	49	48	0.40	51.84	2.84	0.37
5 ke 4		Primer	233.25	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	48	51	0.77	52.61	4.61	0.37
4 ke 3		Primer	82.24	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	51	53	0.27	52.89	1.89	0.37
3 ke Reservoir A		Primer	222.11	2.5	0.064	0.003165	148	4.190	0.00116	53	100	0.74	53.62	0.62	0.37

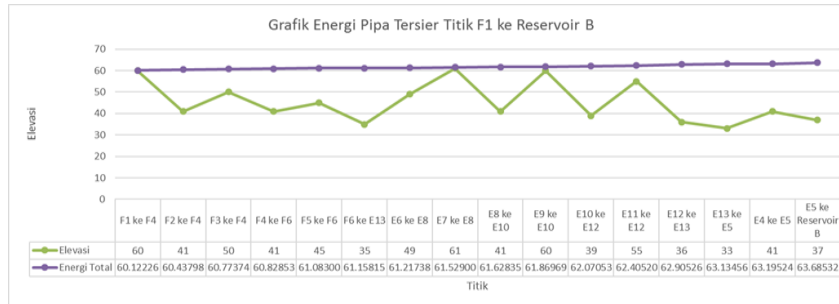




**Gambar 4. 69 Grafik Energi Titik P3 Ke Reservoir A**

**Tabel 4. 54 Kebutuhan Energi Reservoir B**

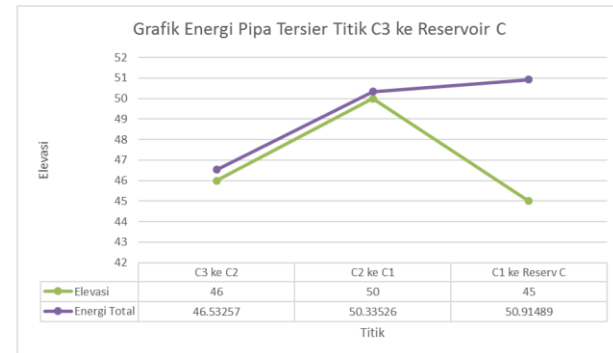
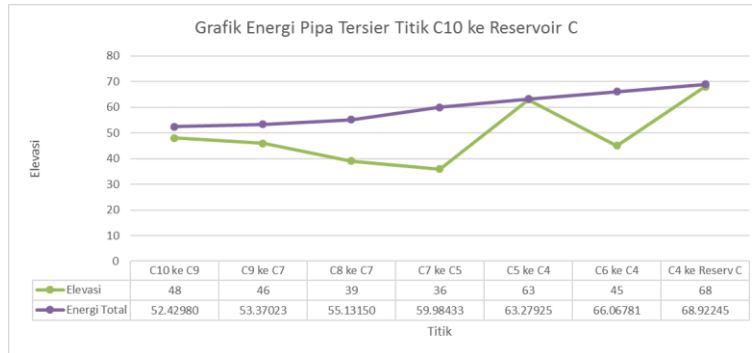
Titik	Nama Pipa	Keterangan Pipa	L Pipa (m)	D Inchi	D (m)	A (m2)	C	Q total (m3/jam)	Q total (m3/s)	Z awal (m)	Z akhir (m)	Hf (m)	Energi (m)	Sisa Energi (m)	V (m/s)
F1 ke F4	17E	Tersier	99.64	1.5	0.038	0.0011	148	0.623	0.0002	60	41	0.12	60.12	0.12	0.15
F2 ke F4	16E	Tersier	90.50	1	0.025	0.0005	148	0.370	0.0001	41	41	0.32	60.44	19.44	0.20
F3 ke F4	15E	Tersier	99.40	1	0.025	0.0005	148	0.363	0.0001	50	41	0.34	60.77	10.77	0.20
F4 ke F6	14E	Tersier	44.10	2	0.051	0.0020	148	1.357	0.0004	41	35	0.05	60.83	19.83	0.19
F5 ke F6	18E	Tersier	110.78	1	0.025	0.0005	148	0.295	0.0001	45	35	0.25	61.08	16.08	0.16
F6 ke E13	13E	Tersier	223.77	3	0.076	0.0046	148	1.983	0.0006	35	33	0.08	61.16	26.16	0.12
E6 ke E8	12E	Tersier	101.46	1.5	0.038	0.0011	148	0.417	0.0001	49	41	0.06	61.22	12.22	0.10
E7 ke E8	11E	Tersier	93.25	1	0.025	0.0005	148	0.361	0.0001	61	41	0.31	61.53	0.53	0.20
E8 ke E10	10E	Tersier	114.19	2	0.051	0.0020	148	1.119	0.0003	41	39	0.10	61.63	20.63	0.15
E9 ke E10	9E	Tersier	71.97	1	0.025	0.0005	148	0.362	0.0001	60	39	0.24	61.87	1.87	0.20
E10 ke E12	8E	Tersier	116.36	3	0.076	0.0046	148	4.803	0.0013	39	36	0.20	62.07	23.07	0.29
E11 ke E12	7E	Tersier	80.22	1	0.025	0.0005	148	0.407	0.0001	55	36	0.33	62.41	7.41	0.22
E12 ke E13	6E	Tersier	190.19	3	0.076	0.0046	148	6.030	0.0017	36	33	0.50	62.91	26.91	0.37
E13 ke E5	5E	Tersier	50.75	3	0.076	0.0046	148	8.081	0.0022	33	37	0.23	63.13	30.13	0.49
E4 ke E5	4E	Tersier	96.77	1.5	0.038	0.0011	148	0.434	0.0001	41	37	0.06	63.20	22.20	0.11
E5 ke Reservoir B	3E	Tersier	96.77	3	0.076	0.0046	149	8.653	0.0024	37	63	0.49	63.69	26.69	0.53
E2 ke Reserv B	2E	Tersier	261.2	1	0.025	0.0005	148	0.428	0.0001	57	60	1.20	58.20	1.20	0.23



**Gambar 4. 70 Grafik Energi Reservoir B**

**Tabel 4. 55 Kebutuhan Energi Reservoir C**

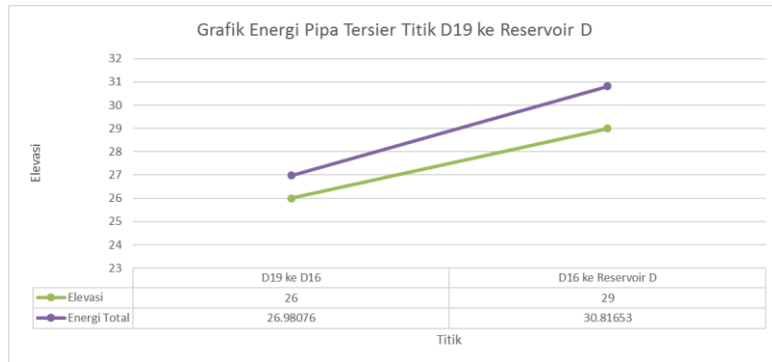
Titik	Nama Pipa	Keterangan Pipa	L Pipa (m)	D Inchi	D (m)	A (m <sup>2</sup> )	C	Q total (m <sup>3</sup> /jam)	Q total (m <sup>3</sup> /s)	Z awal (m)	Z akhir (m)	Hf (m)	Energi (m)	Sisa Energi (m)	V (m/s)
C10 ke C9	10C	Tersier	234.70	1	0.0254	0.0005	148	0.921	0.0003	48	46	4.43	52.43	4.43	0.51
C9 ke C7	9C	Tersier	153.17	1.5	0.0381	0.0011	148	1.488	0.0004	46	36	0.94	53.37	7.37	0.36
C8 ke C7	8C	Tersier	140.07	0.75	0.0191	0.0003	148	0.342	0.0001	39	36	1.76	55.13	16.13	0.33
C7 ke C5	7C	Tersier	310.07	1.5	0.0381	0.0011	148	2.468	0.0007	36	63	4.85	59.98	23.98	0.60
C5 ke C4	6C	Tersier	28.2	1	0.0254	0.0005	148	2.468	0.0007	63	68	3.29	63.28	0.28	1.35
C6 ke C4	5C	Tersier	146.24	0.5	0.0127	0.0001	148	0.145	0.0000	45	68	2.79	66.07	21.07	0.32
C4 ke Reserv C	4C	Tersier	21.99	1	0.0254	0.0005	148	2.613	0.0007	68	75	2.85	68.92	0.92	1.43
C3 ke C2	3C	Tersier	56.32	0.5	0.0127	0.0001	148	0.099	0.0000	46	50	0.53	46.53	0.53	0.22
C2 ke C1	2C	Tersier	71.9	0.5	0.0114	0.0001	148	0.189	0.0001	50	45	3.80	50.34	0.34	0.51
C1 ke Reserv C	1C	Tersier	144.56	1	0.0254	0.0005	148	0.399	0.0001	45	75	0.58	50.91	5.91	0.22



**Gambar 4. 71 Grafik Energi Reservoir C**

**Tabel 4. 56 Kebutuhan Energi Reservoir D**

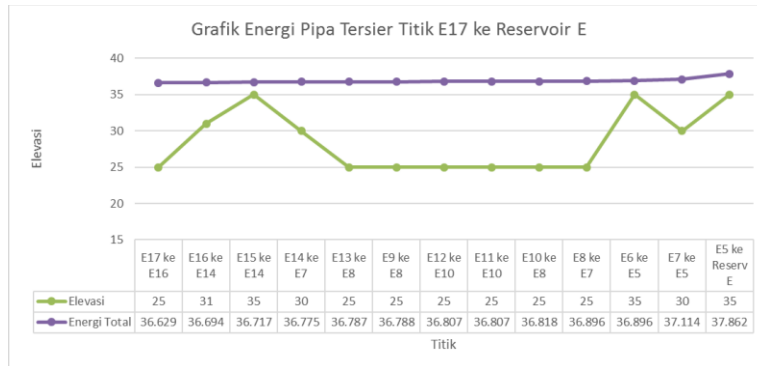
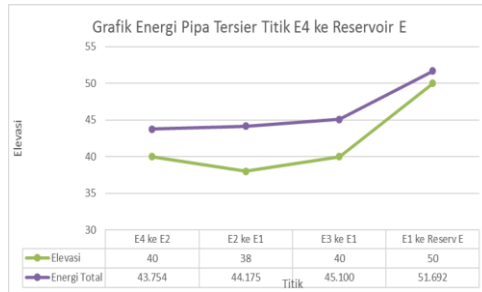
Titik	Nama Pipa	Keterangan Pipa	L Pipa	D	D	A	C	Q total	Q total	Z awal	Z akhir	Hf	Energi	Sisa Energi	V
			(m)	Inchi	(m)	(m2)		(m3/jam)	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)
D19 ke D16	3D	Tersier	79.77	0.75	0.019	0.00028	148	0.338	0.00009	26	29	0.981	26.981	0.98	0.33
D16 ke Reservoir D	2D	Tersier	111.58	0.75	0.019	0.00028	148	0.589	0.00016	29	37.5	3.836	30.817	1.82	0.57
D15 ke Reservoir D	1D	Tersier	247.59	1	0.025	0.00051	148	0.552	0.00015	35	37.5	1.813	36.813	1.81	0.30



**Gambar 4. 72 Grafik Energi Reservoir D**

**Tabel 4. 57 Kebutuhan Energi Reservoir E**

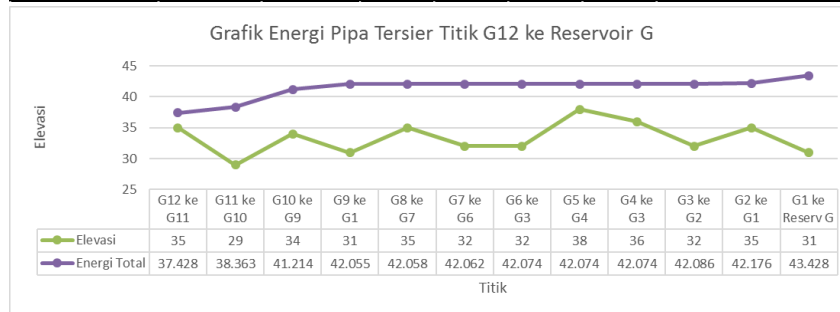
Titik	Nama Pipa	Keterangan Pipa	L Pipa (m)	D Inchi	D (m)	A (m2)	C	Q total (m3/jam)	Q total (m3/s)	Z awal (m)	Z akhir (m)	Hf (m)	Energi (m)	Sisa Energi (m)	V (m/s)
E4 ke E2	4B	Tersier	212.82	1	0.025	0.0005	148	0.888	0.00025	40	38	3.754	43.754	3.75	0.49
E2 ke E1	3B	Tersier	95.11	1.5	0.038	0.0011	148	1.247	0.00035	38	40	0.421	44.175	6.17	0.30
E3 ke E1	2B	Tersier	86.27	1	0.025	0.0005	148	0.679	0.00019	40	50	0.925	45.100	5.10	0.37
E1 ke Reserv E	1B	Tersier	89.28	1	0.025	0.0005	148	1.926	0.00053	50	65	6.592	51.692	1.69	1.06
E17 ke E16	11B	Tersier	246.39	1	0.025	0.0005	148	1.512	0.00042	25	31	11.629	36.629	11.63	0.83
E16 ke E14	10B	Tersier	38.72	2	0.051	0.0020	148	1.599	0.00044	31	30	0.065	36.694	5.69	0.22
E15 ke E14	9B	Tersier	113.17	2	0.051	0.0020	148	0.511	0.00014	35	30	0.023	36.717	1.72	0.07
E14 ke E7	8B	Tersier	117.03	3	0.076	0.0046	148	2.437	0.00068	30	30	0.058	36.775	6.77	0.15
E13 ke E8	14B	Tersier	168.71	3	0.076	0.0046	148	0.847	0.00024	25	25	0.012	36.787	11.79	0.05
E9 ke E8	13B	Tersier	93.36	3	0.076	0.0046	148	0.274	0.00008	25	25	0.001	36.788	11.79	0.02
E12 ke E10	16B	Tersier	166.51	3	0.076	0.0046	148	1.132	0.00031	25	25	0.020	36.807	11.81	0.07
E11 ke E10	17B	Tersier	107.49	3	0.076	0.0046	148	0.089	0.00002	25	25	0.000	36.807	11.81	0.01
E10 ke E8	15B	Tersier	61.43	3	0.076	0.0046	148	1.403	0.00039	25	25	0.011	36.818	11.82	0.09
E8 ke E7	12B	Tersier	113.41	3	0.076	0.0046	148	2.909	0.00081	25	35	0.077	36.896	11.90	0.18
E6 ke E5	6B	Tersier	74.36	3	0.076	0.0046	148	0.264	0.00007	35	35	0.001	36.896	1.90	0.02
E7 ke E5	7B	Tersier	93.55	3	0.076	0.0046	148	5.644	0.00157	30	35	0.218	37.114	7.11	0.34
E5 ke Reserv E	5B	Tersier	217.09	3	0.076	0.0046	148	6.978	0.00194	35	65	0.748	37.862	2.86	0.43



**Gambar 4. 73 Grafik Energi Reservoir E**

**Tabel 4. 58 Kebutuhan Energi Reservoir G**

Titik	Nama Pipa	Keterangan Pipa	L Pipa (m)	D Inchi	D (m)	A (m2)	C	Q total (m3/jam)	Q total (m3/s)	Z awal (m)	Z akhir (m)	Hf (m)	Energi (m)	Sisa Energi (m)	V (m/s)
G12 ke G11	12G	Tersier	203.38	1	0.025	0.0005	148	0.719	0.00020	35	29	2.428	37.428	2.43	0.39
G11 ke G10	11G	Tersier	56.88	1	0.025	0.0005	148	0.855	0.00024	29	34	0.935	38.363	9.36	0.47
G10 ke G9	10G	Tersier	91.60	1	0.025	0.0005	148	1.207	0.00034	34	31	2.851	41.214	7.21	0.66
G9 ke G1	9G	Tersier	27.03	1	0.025	0.0005	148	1.207	0.00034	31	31	0.841	42.055	11.05	0.66
G8 ke G7	8G	Tersier	58.23	2	0.051	0.0020	148	0.262	0.00007	35	32	0.003	42.058	7.06	0.04
G7 ke G6	7G	Tersier	56.82	2	0.051	0.0020	148	0.262	0.00007	32	32	0.003	42.062	10.06	0.04
G6 ke G3	6G	Tersier	57.68	2	0.051	0.0020	148	0.521	0.00014	32	32	0.012	42.074	10.07	0.07
G5 ke G4	5G	Tersier	31.05	2	0.051	0.0020	148	0.026	0.00001	38	36	0.000	42.074	4.07	0.00
G4 ke G3	4G	Tersier	41.82	2	0.051	0.0020	148	0.068	0.00002	36	32	0.000	42.074	6.07	0.01
G3 ke G2	3G	Tersier	35.04	2	0.051	0.0020	148	0.665	0.00018	32	35	0.012	42.086	10.09	0.09
G2 ke G1	2G	Tersier	148.62	2	0.051	0.0020	148	0.923	0.00026	35	31	0.090	42.176	7.18	0.13
G1 ke Reserv G	1G	Tersier	221.65	2	0.051	0.0020	148	3.075	0.00085	31	85	1.251	43.428	12.43	0.42

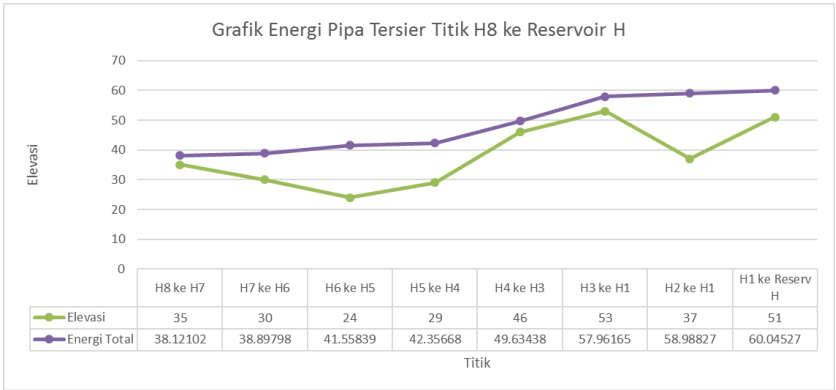


**Gambar 4. 74 Grafik Energi Reservoir G**



Tabel 4. 59 Kebutuhan Energi Reservoir H

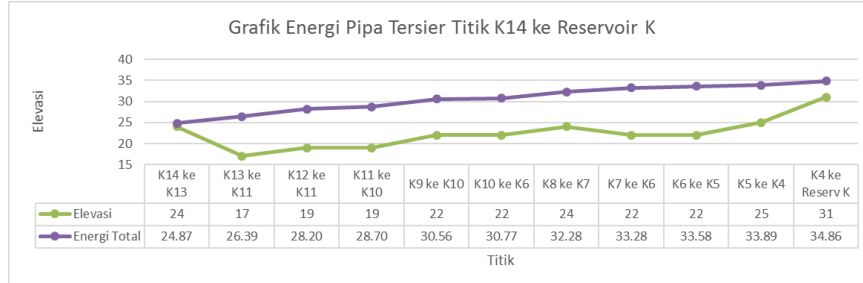
Titik	Nama Pipa	Keterangan Pipa	L Pipa (m)	D Inchi	D (m)	A (m2)	C	Q total	Q total	Z awal	Z akhir	Hf	Energi	Sisa Energi	V
								(m3/jam)	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)
H8 ke H7	8H	Tersier	62.94	0.5	0.013	0.00013	148	0.242	0.00007	35	30	3.12	38.12	3.12	0.53
H7 ke H6	7H	Tersier	106.75	1	0.025	0.00051	148	0.550	0.00015	30	24	0.78	38.90	8.90	0.30
H6 ke H5	6H	Tersier	153.57	1	0.025	0.00051	148	0.880	0.00024	24	29	2.66	41.56	17.56	0.48
H5 ke H4	5H	Tersier	170.81	1.5	0.038	0.00114	148	1.284	0.00036	29	46	0.80	42.36	13.36	0.31
H4 ke H3	4H	Tersier	124.06	1	0.025	0.00051	148	1.701	0.00047	46	53	7.28	49.63	3.63	0.93
H3 ke H1	3H	Tersier	106.47	1	0.025	0.00051	148	1.987	0.00055	53	51	8.33	57.96	4.96	1.09
H2 ke H1	2H	Tersier	97.00	2	0.051	0.00203	148	0.674	0.00019	37	51	0.03	57.99	20.99	0.09
H1 ke Reserv H	1H	Tersier	117.09	2	0.051	0.00203	148	3.963	0.00110	51	81	1.06	59.05	8.05	0.54



Gambar 4. 75 Grafik Energi Reservoir H

**Tabel 4. 60 Kebutuhan Energi Reservoir K**

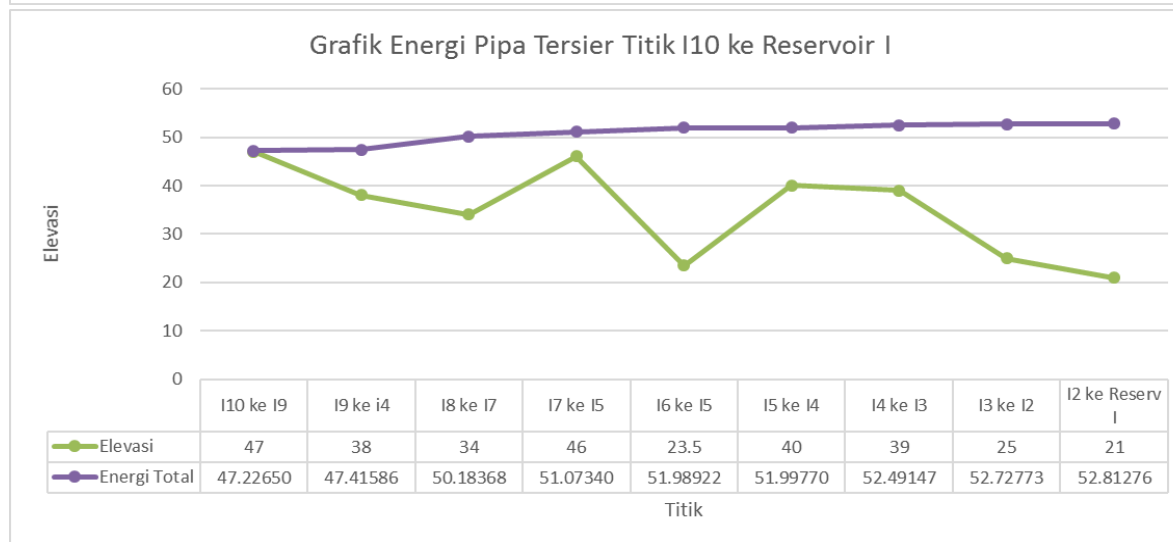
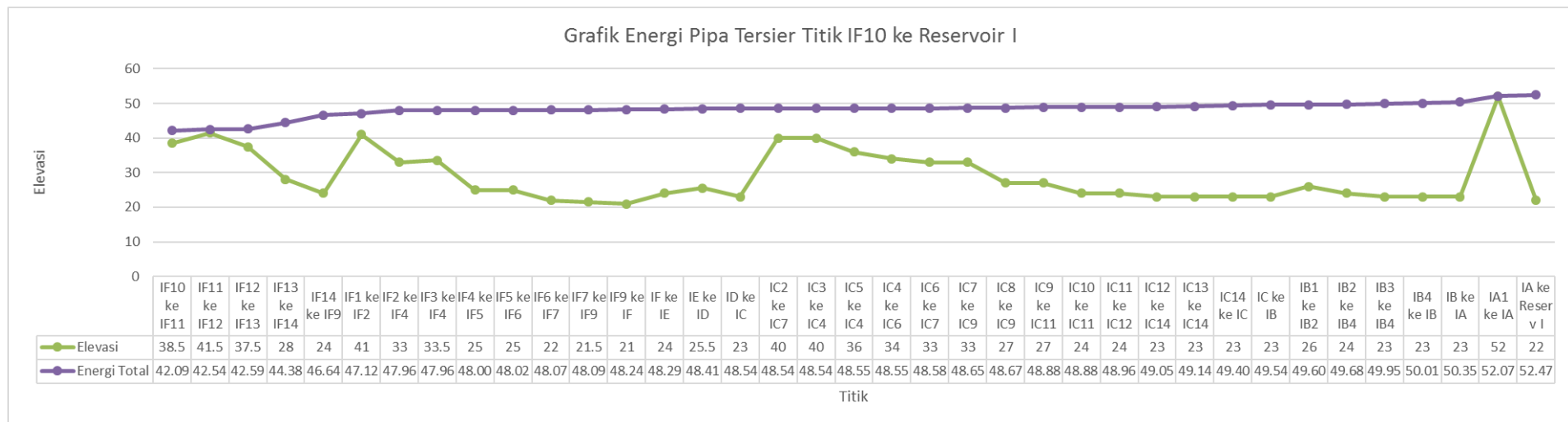
Titik	Nama Pipa	Keterangan Pipa	LPipa (m)	D Inchi	D (m)	A (m2)	C	Q total	Q total	Z awal	Z akhir	Hf	Energi	Sisa Energi	V
								(m3/jam)	(m3/s)						
K14 ke K13	14K	Tersier	69.09	1	0.025	0.0005	148	0.742	0.00021	24	17	0.874	24.87	0.87	0.41
K13 ke K11	13K	Tersier	204.71	1.5	0.038	0.0011	148	1.648	0.00046	17	19	1.518	26.39	9.39	0.40
K12 ke K11	12K	Tersier	240.73	1	0.025	0.0005	148	0.560	0.00016	19	19	1.812	28.20	9.20	0.31
K11 ke K10	11K	Tersier	108.55	2	0.051	0.0020	148	2.756	0.00077	19	22	0.501	28.70	9.70	0.38
K9 ke K10	10K	Tersier	265.81	1.5	0.038	0.0011	148	1.594	0.00044	22	22	1.854	30.56	8.56	0.39
K10 ke K6	9K	Tersier	58.14	2.5	0.064	0.0032	148	4.351	0.00121	22	22	0.206	30.77	8.77	0.38
K8 ke K7	8K	Tersier	291.34	1.5	0.038	0.0011	148	1.362	0.00038	24	22	1.518	32.28	8.28	0.33
K7 ke K6	7K	Tersier	144.35	1.5	0.038	0.0011	148	1.590	0.00044	22	22	1.002	33.28	11.28	0.39
K6 ke K5	6K	Tersier	101.74	3	0.076	0.0046	148	6.397	0.00178	22	25	0.298	33.58	11.58	0.39
K5 ke K4	5K	Tersier	89.14	3	0.076	0.0046	148	6.923	0.00192	25	31	0.303	33.89	8.89	0.42
K4 ke Reserv K	4K	Tersier	224.89	3	0.076	0.0046	148	7.890	0.00219	31	39	0.972	34.86	3.86	0.48
K3 ke Reserv K	1K	Tersier	345.84	2	0.051	0.0020	148	1.744	0.00048	22	39	0.684	22.68	0.68	0.24
K2 ke K1	3K	Tersier	344.37	1	0.025	0.0005	148	0.847	0.00024	20	20	5.570	25.57	5.57	0.46
K1 le Reserv K	2K	Tersier	135.79	1.5	0.038	0.0011	148	1.264	0.00035	20	39	0.616	26.19	6.19	0.31



**Gambar 4. 76 Grafik Energi Reservoir K**

**Tabel 4. 61 Kebutuhan Energi Reservoir I**

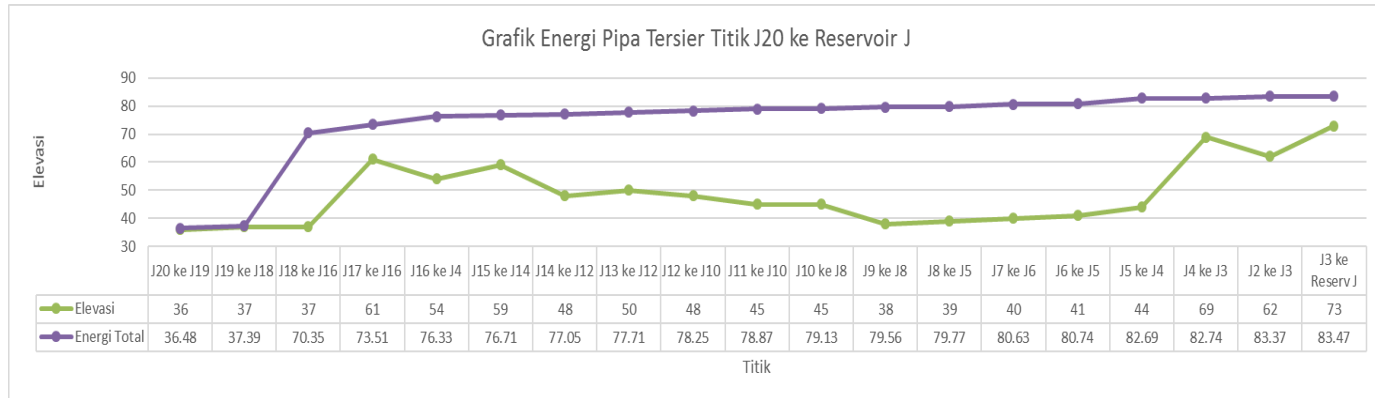
Titik	Nama Pipa	Keterangan Pipa	L Pipa	D	D	A	C	Q total	Q total	Z awal	Z akhir	Hf	Energi	Sisa Energi	V
			(m)	Inchi	(m)	(m <sup>2</sup> )		(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/s)
IF10 ke IF11	14N	Tersier	53.44	0.25	0.006	0.00003	148	0.045	0.00001	38.5	41.5	3.60	42.10	3.60	0.39
IF11 ke IF12	13N	Tersier	50.91	0.5	0.013	0.00013	148	0.095	0.00003	41.5	37.5	0.44	42.54	1.04	0.21
IF12 ke IF13	12N	Tersier	83.72	1	0.025	0.00051	148	0.155	0.00004	37.5	28	0.06	42.60	5.10	0.08
IF13 ke IF14	11N	Tersier	160.93	1	0.025	0.00051	148	0.692	0.00019	28	24	1.79	44.39	16.39	0.38
IF14 ke IF9	10N	Tersier	100.90	1	0.025	0.00051	148	1.011	0.00028	24	21	2.26	46.65	22.65	0.55
IF1 ke IF2	9N	Tersier	98.48	1	0.025	0.00051	148	0.442	0.00012	41	33	0.48	47.13	6.13	0.24
IF2 ke IF4	8N	Tersier	171.91	1	0.025	0.00051	148	0.442	0.00012	33	25	0.83	47.96	14.96	0.24
IF3 ke IF4	7N	Tersier	82.75	2	0.051	0.00203	148	0.120	0.00003	33.5	25	0.00	47.96	14.46	0.02
IF4 ke IF5	6N	Tersier	118.99	2	0.051	0.00203	148	0.681	0.00019	25	25	0.04	48.00	23.00	0.09
IF5 ke IF6	5N	Tersier	56.13	2	0.051	0.00203	148	0.731	0.00020	25	22	0.02	48.03	23.03	0.10
IF6 ke IF7	4N	Tersier	75.76	2	0.051	0.00203	148	0.949	0.00026	22	21.5	0.05	48.07	26.07	0.13
IF7 ke IF9	2N	Tersier	25.59	2	0.051	0.00203	148	0.949	0.00026	21.5	21	0.02	48.09	26.59	0.13
IF9 ke IF	1N	Tersier	142.90	2	0.051	0.00203	148	1.246	0.00035	21	24	0.15	48.24	27.24	0.17
IF ke IE	IF	Sekunder	48.90	2	0.051	0.00203	148	1.246	0.00035	24	25.5	0.05	48.29	24.29	0.17
IE ke ID	IE	Sekunder	113.21	2	0.051	0.00203	148	1.246	0.00035	25.5	23	0.12	48.41	22.91	0.17
ID ke IC	ID	Sekunder	121.51	2	0.051	0.00203	148	1.246	0.00035	23	23	0.13	48.54	25.54	0.17
IC2 ke IC7	9IC	Tersier	102.94	2	0.051	0.00203	148	0.229	0.00006	40	33	0.00	48.55	8.55	0.03
IC3 ke IC4	14IC	Tersier	70.86	2	0.051	0.00203	148	0.107	0.00003	40	34	0.00	48.55	8.55	0.01
IC5 ke IC4	13IC	Tersier	98.04	2	0.051	0.00203	148	0.127	0.00004	36	34	0.00	48.55	12.55	0.02
IC4 ke IC6	12IC	Tersier	28.90	2	0.051	0.00203	148	0.269	0.00007	34	33	0.00	48.55	14.55	0.04
IC6 ke IC7	11IC	Tersier	193.91	2	0.051	0.00203	148	0.473	0.00013	33	33	0.03	48.59	15.59	0.06
IC7 ke IC9	8IC	Tersier	127.47	2	0.051	0.00203	148	0.858	0.00024	33	27	0.07	48.65	15.65	0.12
IC8 ke IC9	7IC	Tersier	165.58	2	0.051	0.00203	148	0.380	0.00011	27	27	0.02	48.67	21.67	0.05
IC9 ke IC11	6IC	Tersier	131.37	2	0.051	0.00203	148	1.557	0.00043	27	24	0.21	48.88	21.88	0.21
IC10 ke IC11	5IC	Tersier	122.12	2	0.051	0.00203	148	0.157	0.00004	24	24	0.00	48.89	24.89	0.02
IC11 ke IC12	4IC	Tersier	40.03	2	0.051	0.00203	148	1.714	0.00048	24	23	0.08	48.96	24.96	0.23
IC12 ke IC14	3IC	Tersier	43.05	2	0.051	0.00203	148	1.786	0.00050	23	23	0.09	49.05	26.05	0.24
IC13 ke IC14	2IC	Tersier	101.03	1	0.025	0.00051	148	0.178	0.00005	23	23	0.09	49.14	26.14	0.10
IC14 ke IC	1IC	Tersier	105.16	2	0.051	0.00203	148	1.963	0.00055	23	23	0.26	49.40	26.40	0.27
IC ke IB	IC	Sekunder	72.90	2.5	0.064	0.00317	148	3.209	0.00089	23	23	0.15	49.55	26.55	0.28
IB1 ke IB2	4IB	Tersier	84.33	1.5	0.038	0.00114	148	0.425	0.00012	26	24	0.05	49.60	23.60	0.10
IB2 ke IB4	3IB	Tersier	84.13	1.5	0.038	0.00114	148	0.572	0.00016	24	23	0.09	49.69	25.69	0.14
IB3 ke IB4	2IB	Tersier	79.17	1	0.025	0.00051	148	0.360	0.00010	23	23	0.26	49.95	26.95	0.20
IB4 ke IB	1IB	Tersier	84.26	2	0.051	0.00203	148	1.075	0.00030	23	23	0.07	50.02	27.02	0.15
IB ke IA	IB	Sekunder	243.85	3	0.076	0.00456	148	4.285	0.00119	23	22	0.34	50.36	27.36	0.26
IA1 ke IA	1IA	Tersier	411.85	1.5	0.038	0.00114	148	1.207	0.00034	52	22	1.72	52.07	0.07	0.29
IA ke Reserv I	IA	Sekunder	179.28	3	0.076	0.00456	148	5.491	0.00153	22	52	0.40	52.47	30.47	0.33
11 ke Reserv I	1I	Tersier	182.75	1	0.025	0.00051	148	0.828	0.00023	28	52	2.83	30.83	2.83	0.45
I10 ke I9	8I	Tersier	61.78	1	0.025	0.00051	148	0.380	0.00011	47	38	0.23	47.23	0.23	0.21
I9 ke i4	7I	Tersier	51.65	1	0.025	0.00051	148	0.380	0.00011	38	39	0.19	47.42	9.42	0.21
I8 ke I7	10I	Tersier	250.79	1	0.025	0.00051	148	0.689	0.00019	34	46	2.77	50.18	16.18	0.38
I7 ke I5	9I	Tersier	65.38	1	0.025	0.00051	148	0.772	0.00021	46	40	0.89	51.07	5.07	0.42
I6 ke I5	6I	Tersier	351.48	1	0.025	0.00051	148	0.316	0.00009	23.5	40	0.92	51.99	28.49	0.17
I5 ke I4	5I	Tersier	10.26	2	0.051	0.00203	148	1.088	0.00030	40	39	0.01	52.00	12.00	0.15
I4 ke I3	4I	Tersier	284.06	2	0.051	0.00203	148	1.627	0.00045	39	25	0.49	52.49	13.49	0.22
I3 ke I2	3I	Tersier	118.93	2	0.051	0.00203	148	1.748	0.00049	25	21	0.24	52.73	27.73	0.24
I2 ke Reserv I	2I	Tersier	39.84	2	0.051	0.00203	148	1.817	0.00050	21	52	0.09	52.81	31.81	0.25



**Gambar 4. 77 Grafik Energi Reservoir I**

**Tabel 4. 62 Kebutuhan Energi Reservoir J**

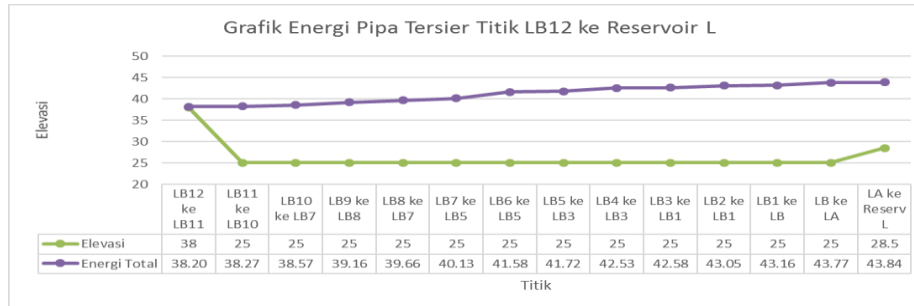
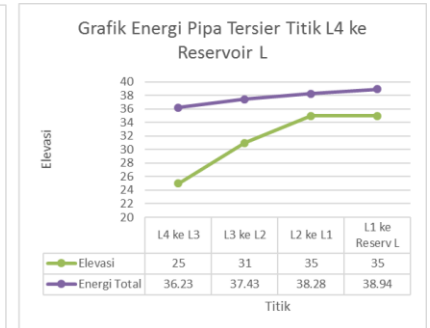
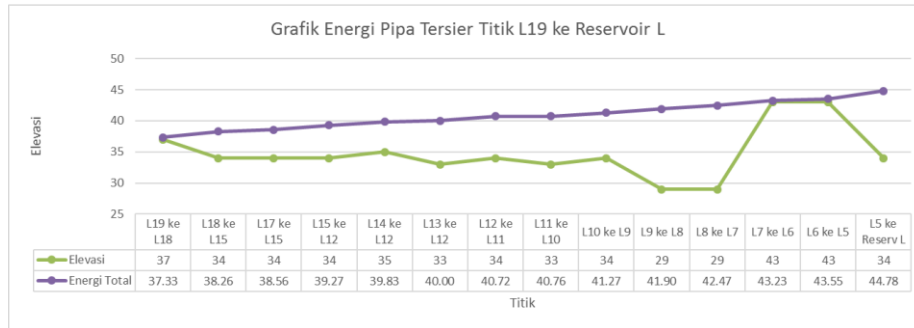
Titik	Nama Pipa	Keterangan Pipa	L Pipa	D	D	A	C	Q total	Q total	Z awal	Z akhir	Hf	Energi	Sisa Energi	V
			(m)	Inchi	(m)	(m2)		(m3/jam)	(m3/s)	(m)	(m)	(m)			(m/s)
J20 ke J19	8J	Tersier	38.65	0.25	0.00635	0.00003	148	0.018	0.000005	36	37	0.48	36.48	0.48	0.16
J19 ke J18	7J	Tersier	62.85	0.5	0.0127	0.00013	148	0.124	0.000035	37	37	0.91	37.39	0.39	0.27
J18 ke J16	6J	Tersier	133.08	0.5	0.01143	0.00010	148	0.436	0.000121	37	54	32.96	70.35	33.35	1.18
J17 ke J16	5J	Tersier	88.89	0.5	0.0127	0.00013	148	0.202	0.000056	61	54	3.16	73.51	12.51	0.44
J16 ke J4	4J	Tersier	115.02	1	0.0254	0.00051	148	1.061	0.000295	54	48	2.82	76.33	22.33	0.58
J15 ke J14	19J	Tersier	47.25	1	0.0254	0.00051	148	0.581	0.000161	59	48	0.38	76.71	17.71	0.32
J14 ke J12	18J	Tersier	106.97	1.5	0.0381	0.00114	148	1.055	0.000293	48	48	0.35	77.05	29.05	0.26
J13 ke J12	17J	Tersier	51.63	0.75	0.01905	0.00028	148	0.345	0.000096	50	48	0.66	77.71	27.71	0.34
J12 ke J10	16J	Tersier	71.75	1.5	0.0381	0.00114	148	1.657	0.000460	48	45	0.54	78.25	30.25	0.40
J11 ke J10	15J	Tersier	51.58	0.75	0.01905	0.00028	148	0.335	0.000093	45	45	0.62	78.87	33.87	0.33
J10 ke J8	14J	Tersier	80.73	2	0.0508	0.00203	148	2.251	0.000625	45	39	0.26	79.13	34.13	0.31
J9 ke J8	13J	Tersier	65.81	1	0.0254	0.00051	148	0.522	0.000145	38	39	0.43	79.56	41.56	0.29
J8 ke J5	12J	Tersier	43.98	2	0.0508	0.00203	148	2.802	0.000778	39	44	0.21	79.77	40.77	0.38
J7 ke J6	11J	Tersier	118.00	0.75	0.01905	0.00028	148	0.255	0.000071	40	41	0.86	80.63	40.63	0.25
J6 ke J5	10J	Tersier	66.78	2	0.0508	0.00203	148	1.560	0.000433	41	44	0.11	80.74	39.74	0.21
J5 ke J4	9J	Tersier	156.99	2	0.0508	0.00203	148	4.715	0.001310	44	69	1.95	82.69	38.69	0.65
J4 ke J3	3J	Tersier	69.01	4	0.1016	0.00810	148	5.996	0.001666	69	73	0.04	82.74	13.74	0.21
J2 ke J3	2J	Tersier	57.04	0.75	0.01905	0.00028	148	0.321	0.000089	62	73	0.64	83.37	21.37	0.31
J3 ke Reserv J	1J	Tersier	31.13	3	0.0762	0.00456	148	6.427	0.001785	73	85	0.09	83.47	10.47	0.39



**Gambar 4. 78 Grafik Energi Reservoir J**

**Tabel 4. 63 Kebutuhan Energi Reservoir L**

Titik	Nama Pipa	Keterangan Pipa	L Pipa (m)	D Inchi	D (m)	A (m2)	C	Q total (m3/jam)	Q total (m3/s)	Z awal (m)	Z akhir (m)	Hf (m)	Energi	Sisa Energi	V (m/s)
L19 ke L18	14L	Tersier	61.66	0.75	0.019	0.00028	148	0.217	0.00006	37	34	0.333	37.33	0.33	0.21
L18 ke L15	13L	Tersier	64.73	0.75	0.019	0.00028	148	0.368	0.00010	34	34	0.929	38.26	4.26	0.36
L17 ke L15	12L	Tersier	66.76	0.75	0.019	0.00028	148	0.196	0.00005	34	34	0.300	38.56	4.56	0.19
L15 ke L12	11L	Tersier	78.10	1	0.025	0.00051	148	0.618	0.00017	34	34	0.704	39.27	5.27	0.34
L14 ke L12	10L	Tersier	29.17	0.5	0.013	0.00013	148	0.145	0.00004	35	34	0.560	39.83	4.83	0.32
L13 ke L12	9L	Tersier	20.15	0.5	0.013	0.00013	148	0.095	0.00003	33	34	0.175	40.00	7.00	0.21
L12 ke L11	8L	Tersier	43.22	1	0.025	0.00051	148	0.857	0.00024	34	33	0.714	40.72	6.72	0.47
L11 ke L10	7L	Tersier	13.11	1.5	0.038	0.00114	148	1.027	0.00029	33	34	0.041	40.76	7.76	0.25
L10 ke L9	6L	Tersier	167.03	1.5	0.038	0.00114	148	1.027	0.00029	34	29	0.516	41.27	7.27	0.25
L9 ke L8	5L	Tersier	100.41	1.5	0.038	0.00114	148	1.506	0.00042	29	29	0.630	41.90	12.90	0.37
L8 ke L7	4L	Tersier	70.34	1.5	0.038	0.00114	148	1.730	0.00048	29	43	0.571	42.47	13.47	0.42
L7 ke L6	3L	Tersier	72.97	1.5	0.038	0.00114	148	1.975	0.00055	43	43	0.756	43.23	0.23	0.48
L6 ke L5	2L	Tersier	94.97	2	0.051	0.00203	148	2.325	0.00065	43	34	0.320	43.55	0.55	0.32
L5 ke Reserv L	1L	Tersier	199.01	2	0.051	0.00203	148	3.232	0.00090	34	44	1.232	44.78	10.78	0.44
L4 ke L3	4LA	Tersier	132.61	0.5	0.013	0.00013	148	0.324	0.00009	25	31	11.226	36.23	11.23	0.71
L3 ke L2	3LA	Tersier	126.09	1	0.025	0.00051	148	0.637	0.00018	31	35	1.202	37.43	6.43	0.35
L2 ke L1	2LA	Tersier	177.03	1.5	0.038	0.00114	148	1.300	0.00036	35	35	0.846	38.28	3.28	0.32
L1 ke Reserv L	1LA	Tersier	211.20	2	0.051	0.00203	148	2.245	0.00062	35	44	0.667	38.94	3.94	0.31
LB12 ke LB11	12LB	Tersier	241.23	3	0.076	0.00456	148	3.226	0.00090	38	25	0.199	38.20	0.20	0.20
LB11 ke LB10	11LB	Tersier	68.51	3	0.076	0.00456	148	3.539	0.00098	25	25	0.067	38.27	13.27	0.22
LB10 ke LB7	10LB	Tersier	215.40	3	0.076	0.00456	148	4.320	0.00120	25	25	0.305	38.57	13.57	0.26
LB9 ke LB8	9LB	Tersier	257.05	1.5	0.038	0.00114	148	0.873	0.00024	25	25	0.588	39.16	14.16	0.21
LB8 ke LB7	8LB	Tersier	153.37	1.5	0.038	0.00114	148	1.057	0.00029	25	25	0.500	39.66	14.66	0.26
LB7 ke LB5	7LB	Tersier	175.57	3	0.076	0.00456	148	6.118	0.00170	25	25	0.474	40.13	15.13	0.37
LB6 ke LB5	6LB	Tersier	138.13	1	0.025	0.00051	148	0.669	0.00019	25	25	1.444	41.58	16.58	0.37
LB5 ke LB3	5LB	Tersier	150.88	4	0.102	0.00810	148	7.458	0.00207	25	25	0.141	41.72	16.72	0.26
LB4 ke LB3	4LB	Tersier	70.84	0.75	0.019	0.00028	148	0.325	0.00009	25	25	0.811	42.53	17.53	0.32
LB3 ke LB1	3LB	Tersier	48.70	4	0.102	0.00810	148	7.784	0.00216	25	25	0.049	42.58	17.58	0.27
LB2 ke LB1	2LB	Tersier	116.54	1	0.025	0.00051	148	0.399	0.00011	25	25	0.468	43.05	18.05	0.22
LB1 ke LB	1LB	Tersier	91.18	4	0.102	0.00810	148	8.493	0.00236	25	25	0.108	43.16	18.16	0.29
LB ke LA	LB	Sekunder	518.77	4	0.102	0.00810	148	8.493	0.00236	25	28.5	0.617	43.77	18.77	0.29
LA ke Reserv L	LA	Sekunder	57.32	4	0.102	0.00810	148	8.493	0.00236	28.5	44	0.068	43.84	15.34	0.29

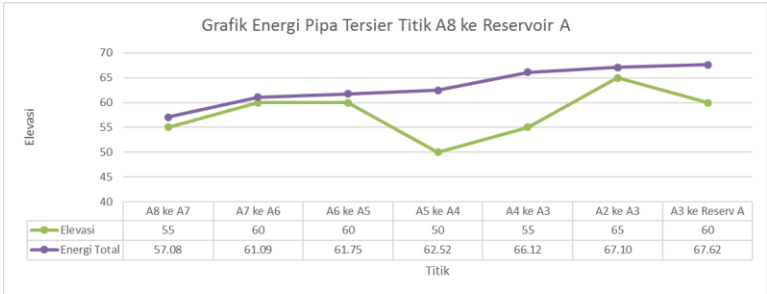


**Gambar 4. 79 Grafik Energi Reservoir L**



Tabel 4. 64 Kebutuhan Energi Reservoir A

Titik	Nama Pipa	Keterangan Pipa	L Pipa (m)	D Inchi	D (m)	A (m2)	C	Q total (m3/jam)	Q total (m3/s)	Z awal (m)	Z akhir (m)	Hf (m)	Energi	Sisa Energi	V (m/s)
A8 ke A7	8A	Tersier	73.71	0.75	0.019	0.00028	148	0.529	0.00015	55	60	2.078	57.08	2.08	0.52
A7 ke A6	7A	Tersier	181.75	1	0.025	0.00051	148	1.003	0.00028	60	60	4.012	61.09	1.09	0.55
A6 ke A5	6A	Tersier	136.37	1.5	0.038	0.00114	148	1.304	0.00036	60	50	0.656	61.75	1.75	0.32
A5 ke A4	5A	Tersier	200.52	2	0.051	0.00203	148	2.503	0.00070	50	55	0.774	62.52	12.52	0.34
A4 ke A3	4A	Tersier	435.57	2.5	0.064	0.00317	148	6.876	0.00191	55	60	3.605	66.12	11.12	0.60
A2 ke A3	3A	Tersier	270.35	2	0.051	0.00203	148	2.414	0.00067	65	60	0.976	67.10	2.10	0.33
A3 ke Reserv A	2A	Tersier	270.35	4	0.102	0.00810	148	11.018	0.00306	60	100	0.521	67.62	7.62	0.38
A1 ke Reserv A	1A	Tersier	101.74	1.5	0.038	0.00114	148	1.789	0.00050	95	100	0.878	95.88	0.88	0.44



Gambar 4. 80 Grafik Energi Reservoir A

*"Halaman Ini Sengaja Dikosongkan"*

## BAB V

### PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa data pada bab 4.11 diperoleh proyeksi penduduk pada tahun 2042 di desa Arjosari metode least square sebesar 1815, desa Gayuhan metode aritmatik sebesar 2254, desa Sedayu metode aritmatik sebesar 4126, desa Tremas metode aritmatik sebesar 2258, desa Mlati metode least square sebesar 3055, desa Jatimalang metode geometrik 3195, desa Karangrejo metode geometric sebesar 3523.

Dengan jumlah proyeksi penduduk tersebut maka dibutuhkan kebutuhan air sebanyak 116.5 l/hari/org

Pemakaian air terbesar pada jam 18.00 – 19.00 yaitu sebesar 12.8 m<sup>3</sup>/jam di reservoir A, 9.08 di reservoir B, 3.01m<sup>3</sup>/jam di reservoir C, 1.14 m<sup>3</sup>/jam di reservoir D, 8.9 m<sup>3</sup>/jam di reservoir E, 7.03 di reservoir G, 3.96 di Reservoir H, 8.14 di reservoir I, 6.42 di reservoir J, 10.9 m<sup>3</sup>/jam di reservoir K, 13.97 di reservoir L

Jaringan distribusi pada tugas akhir ini menggunakan jaringan distribusi dengan system gravitasi. Dengan diameter pipa mengikuti kebutuhan energi.

Elevasi intake pada jaringan transmisi terletak di +112.5m. Reservoir terjauh terletak pada elevasi +39m. Sehingga membutuhkan energi sebesar 103.93m

*"Halaman Ini Sengaja Dikosongkan"*

## BAB VI

### Penutup

#### 6.1 Kesimpulan

1. Jumlah penduduk proyeksi tahun 2042 desa Arjosari sebesar 1815, desa Gayuhan sebesar 2254, desa Sedayu sebesar 4126, desa Tremas sebesar 2258, desa Mlati sebesar 3055, desa Jatimalang 3195, desa Karangrejo metode geometric sebesar 3523 dengan kebutuhan total air bersih 116.5 l/hari/orang
2. Jaringan Transmisi diambil dari intake dengan elevasi +112.5m menuju ke reservoir, reservoir terjauh adalah reservoir K dengan elevasi +39m.
3. Jaringan distribusi diambil dari reservoir yang diletakan di elevasi tertinggi tiap daerah pelayanan agar air bisa di distribusikan ke penduduk

## 6.2 Saran

Menurut survey yang telah dilakukan serta perhitungan, perencanaan, distribusi air ini bermanfaat untuk masyarakat Desa Arjosari, Gayuhan, Sedayu, Tremas, Jatimalang, Mlati, dan Karangrejo. Sebaiknya pemerintah segera merealisasikan pembangunan distribusi air yang diharapkan mampu menjadi sumber air bersih yang mencukupi dan mempermudah pengambilan air untuk masyarakat.

Distribusi pipa ini pemasangannya dengan cara ditimbun dalam tanah. Pemasangan pipa di dalam tanah memiliki dampak positif dan negatif. Dampak positifnya, pipa tersebut bisa tahan lama, terhindar dari tekanan dari luar secara langsung dan menghindari pengambilan asesoris pipa secara liar. Sedangkan dampak negatifnya yaitu apabila ada kebocoran atau tersumbat, maka perbaikan pipa akan lebih sulit jika dibandingkan dengan pemasangan pipa luar. Oleh karena itu, perencanaan distribusi pipa ini harus diperhatikan dengan baik

## **DAFTAR PUSTAKA**

Badan Pusat Statistik, 2015. Kecamatan Arjosari Dalam Angka, BPS Kabupaten Pacitan.

Mangkudiharjo, S. 1985. Penyediaan Air Bersih I : Dasar-Dasar Perencanaan dan Evaluasi Kebutuhan Air. Teknik Penyehatan: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Bambang Triatmodjo. 2008. Hidraulika II. Beta Offset, Yogyakarta.

Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL) : Peta Topografi dan Kontur

UPT Pertanian, Pangan, & Peternakan Kec. Arjosari : Data Penggunaan Lahan Kec. Arjosari

## BIODATA PENULIS 1



**Revi Dwi Yuliansyah**, Penulis dilahirkan di Surabaya, 05 Juli 1994, merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Aisyiyah Bustanul Athfal 07 Surabaya, SD Muhammadiyah 04 Surabaya, SMPN 12 Surabaya, SMAN 6 Surabaya. Setelah lulus dari SMAN 6 Surabaya tahun 2013, penulis mengikuti ujian masuk diploma III ITS dan diterima di program studi Diploma III Infrastruktur Teknik Sipil pada tahun 2013 dan terdaftar dengan NRP

3113.030.118.

Di program studi Diploma III Teknik Sipil ini penulis mengambil bidang studi Bangunan Air. Penulis sempat aktif di beberapa acara kepanitiaan acara kampus. Penulis juga pernah aktif dalam beberapa seminar yang pernah diadakan di kampus. Penulis sempat mengikuti kerja praktek di PT. Ciputra Surya Tbk. pada proyek Saluran Perumahan Komplek Bouna Vista.



## BIODATA PENULIS 2



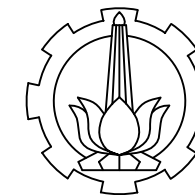
**M. Rizal Ardhiansyah**, Penulis dilahirkan di Sidoarjo, 29 Mei 1997, merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK RA PERWANIDA, SD MI Darussalam, SMPN 3 Krian, SMAN 1 Krian. Setelah lulus dari SMAN 1 Krian tahun 2013, penulis mengikuti ujian masuk diploma III ITS dan diterima di program studi Diploma III Teknik Infrastruktur Sipil pada tahun 2013 dan terdaftar dengan NRP

3113.030.119.

Di program studi Diploma III Teknik Sipil ini penulis mengambil bidang studi Bangunan Air. Penulis sempat aktif di beberapa acara kepanitiaan acara kampus. Penulis juga pernah aktif dalam beberapa seminar yang pernah diadakan di kampus. Penulis sempat mengikuti kerja praktek di Balai Teknik Air Minum & Sanitasi Wilayah II pada proyek Pembangunan Saluran Drainase Balongsari-Surabaya.

## **LAMPIRAN**





PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

### JUDUL TUGAS AKHIR TERAPAN

PERANCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI  
DAN TRANSMISI DARI BENDUNGAN  
TUKUL KOTA PACITAN PROVINSI  
JAWA TIMUR

### DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Suharjoko, M.T.  
NIP : 19560119 198403 1 001

### MAHASISWA

Revi Dwi Yuliansyah  
NRP : 3113 030 118

M. Rizal Ardhiansyah  
NRP : 3113 030 119

### NAMA GAMBAR

Jaringan Transmisi dan Distribusi

### KETERANGAN

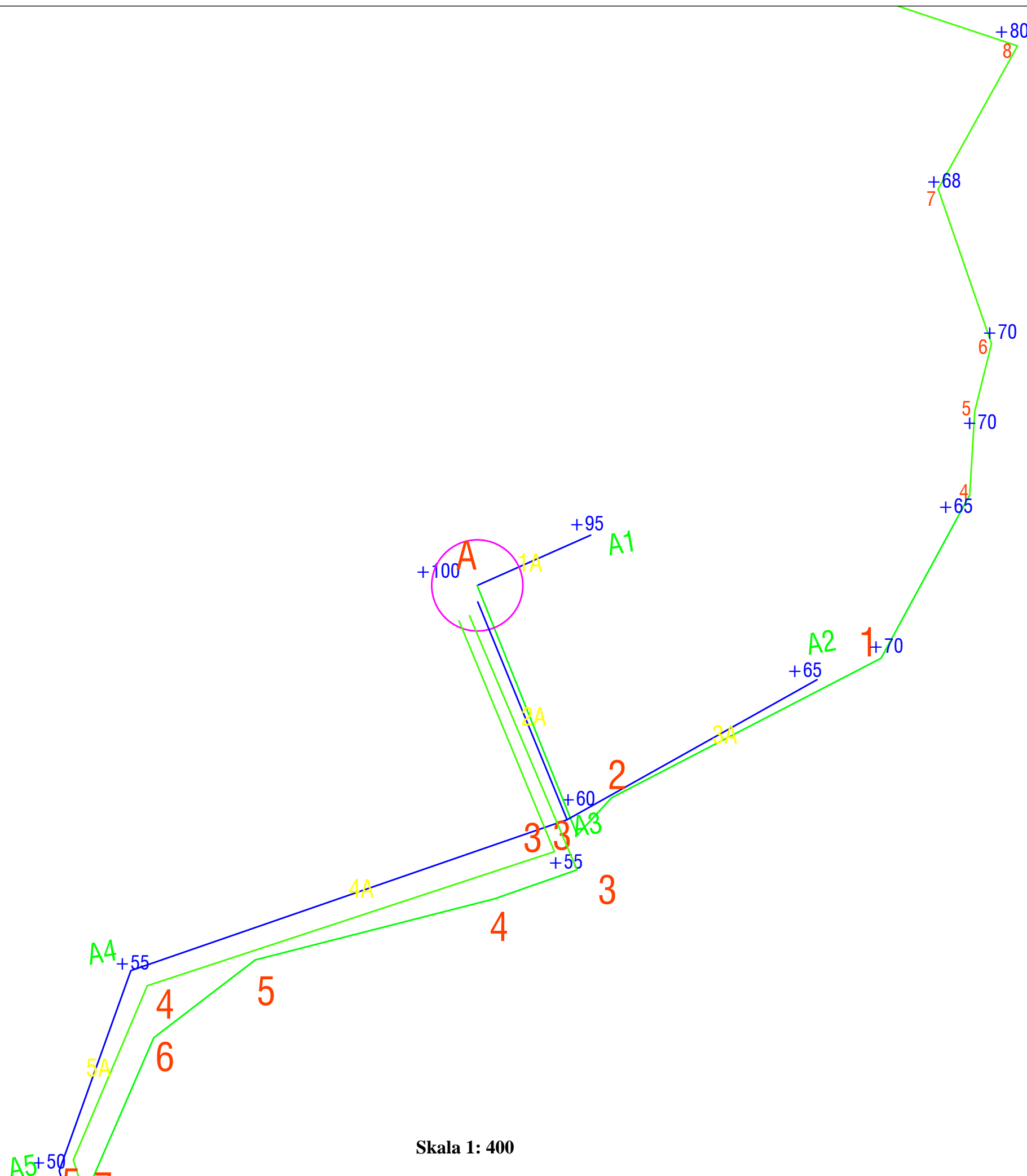
- : Pipa Primer
- : Pipa Sekunder
- : Pipa Tersier
- : Reservoir

NO. LEMBAR

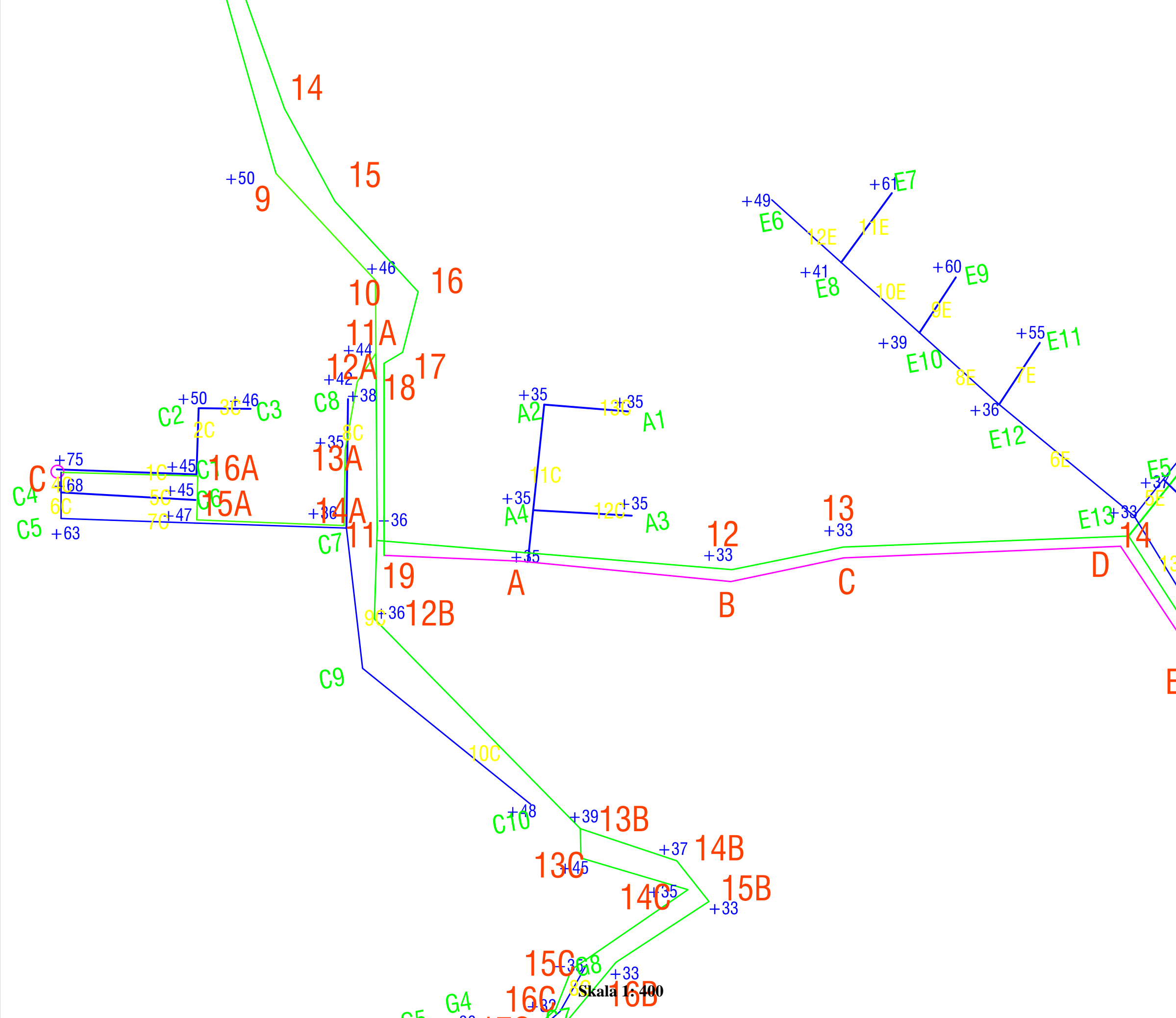
2

JUMLAH LEMBAR

13







PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR TERAPAN

PERANCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI  
DAN TRANSMISI DARI BENDUNGAN  
TUKUL KOTA PACITAN PROVINSI  
JAWA TIMUR

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Suharjoko, M.T.  
NIP : 19560119 198403 1 001

MAHASISWA

Revi Dwi Yuliansyah  
NRP : 3113 030 118

M. Rizal Ardhiansyah  
NRP : 3113 030 119

NAMA GAMBAR

Jaringan Transmisi dan Distribusi

KETERANGAN

- : Pipa Primer
- : Pipa Sekunder
- : Pipa Tersier
- : Reservoir

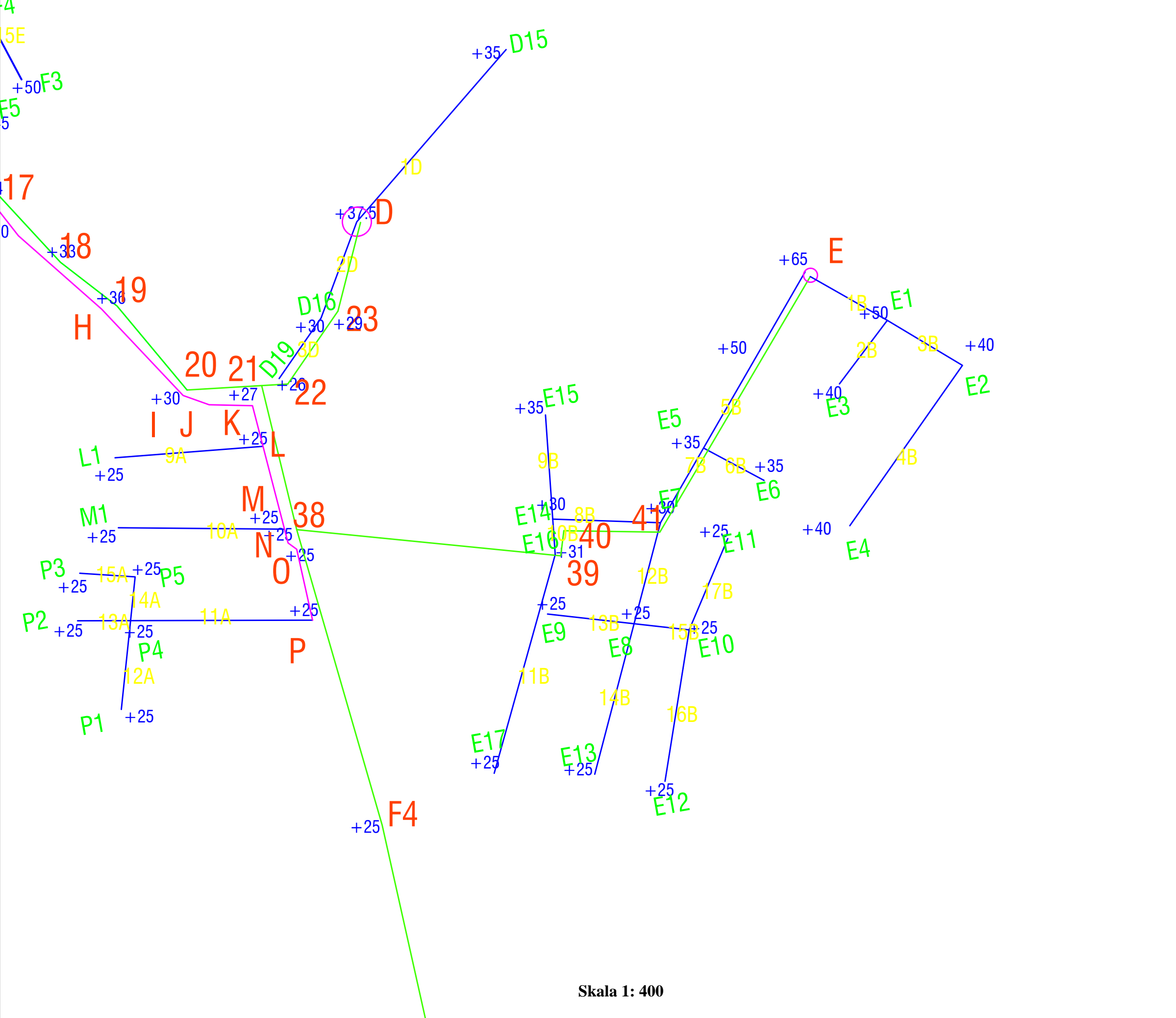
NO. LEMBAR

4

JUMLAH LEMBAR

13





Skala 1: 400



PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR TERAPAN

PERANCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI  
DAN TRANSMISI DARI BENDUNGAN  
TUKUL KOTA PACITAN PROVINSI  
JAWA TIMUR

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Suharjoko, M.T.  
NIP : 19560119 198403 1 001

MAHASISWA

Revi Dwi Yuliansyah  
NRP : 3113 030 118

M. Rizal Ardhiansyah  
NRP : 3113 030 119

NAMA GAMBAR

Jaringan Transmisi dan Distribusi

KETERANGAN

- : Pipa Primer
- : Pipa Sekunder
- : Pipa Tersier
- : Reservoir

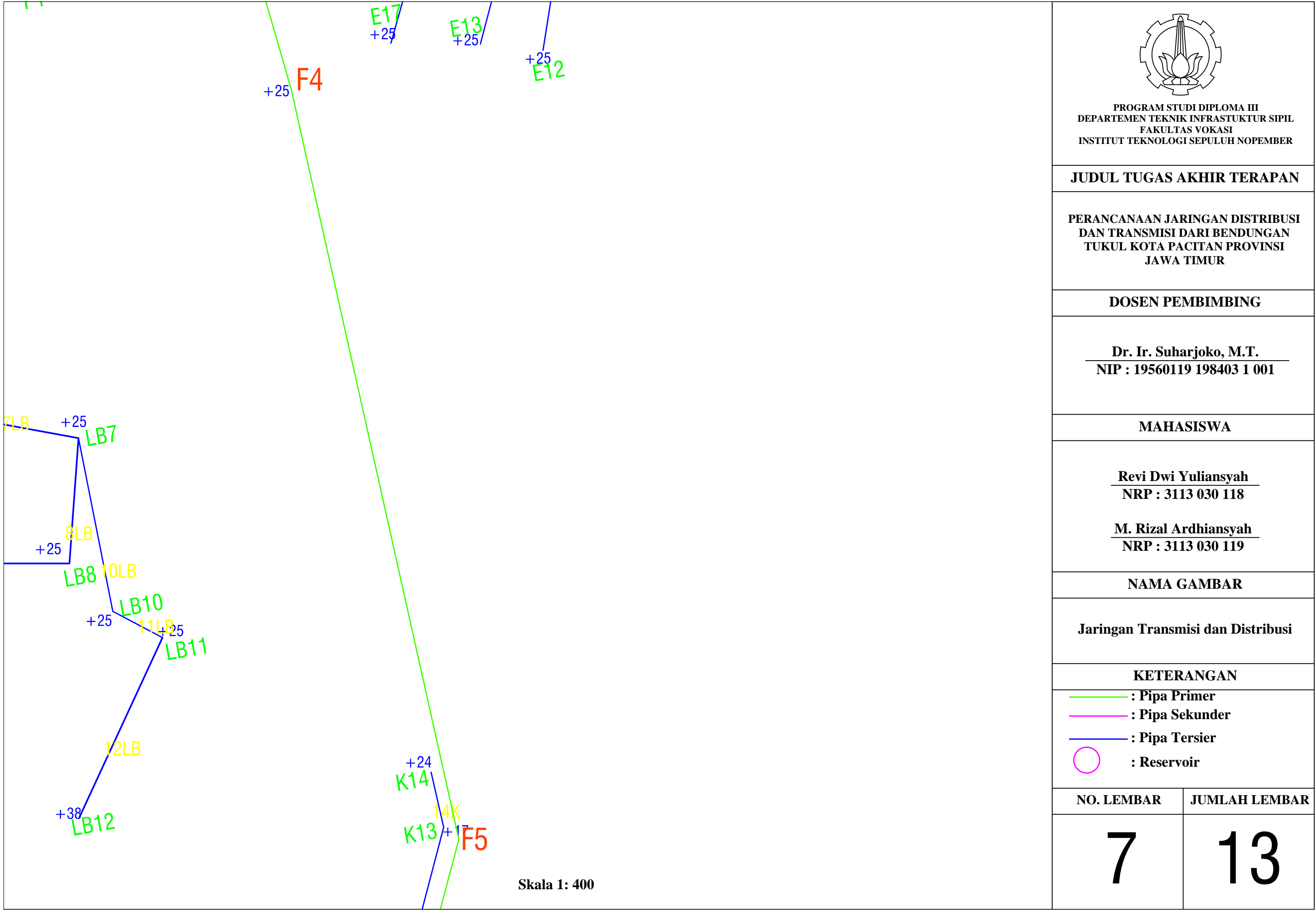
NO. LEMBAR

6

JUMLAH LEMBAR

13





PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR TERAPAN

PERANCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI  
DAN TRANSMISI DARI BENDUNGAN  
TUKUL KOTA PACITAN PROVINSI  
JAWA TIMUR

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Suharjoko, M.T.  
NIP : 19560119 198403 1 001

MAHASISWA

Revi Dwi Yuliansyah  
NRP : 3113 030 118

M. Rizal Ardhiansyah  
NRP : 3113 030 119

NAMA GAMBAR

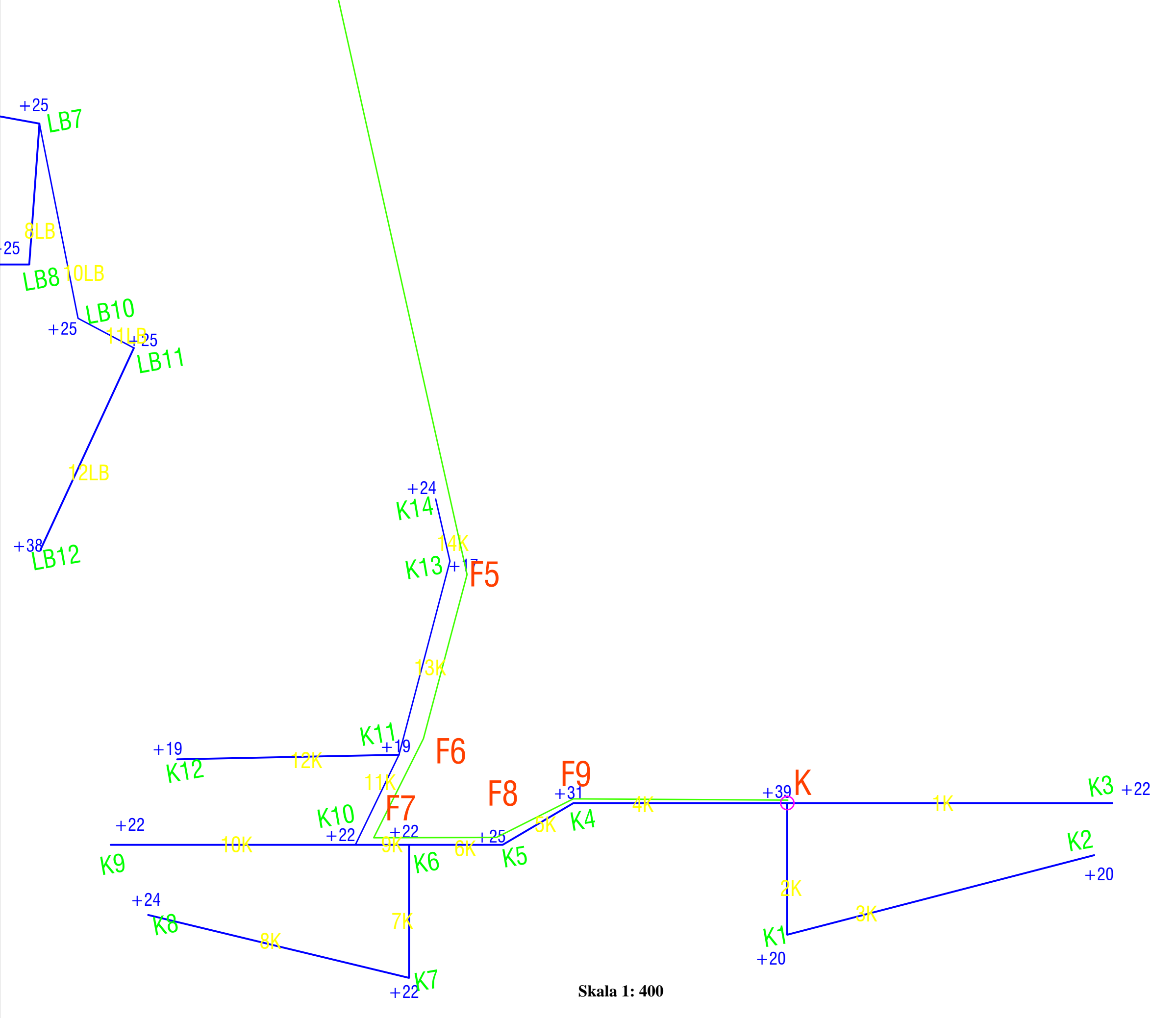
Jaringan Transmisi dan Distribusi

KETERANGAN

- : Pipa Primer
- : Pipa Sekunder
- : Pipa Tersier
- : Reservoir

NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
------------	---------------

7	13
---	----



PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

**JUDUL TUGAS AKHIR TERAPAN**

PERANCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI  
DAN TRANSMISI DARI BENDUNGAN  
TUKUL KOTA PACITAN PROVINSI  
JAWA TIMUR

**DOSEN PEMBIMBING**

Dr. Ir. Suharjoko, M.T.  
NIP : 19560119 198403 1 001

**MAHASISWA**

Revi Dwi Yuliansyah  
NRP : 3113 030 118

M. Rizal Ardhiansyah  
NRP : 3113 030 119

**NAMA GAMBAR**

Jaringan Transmisi dan Distribusi

**KETERANGAN**

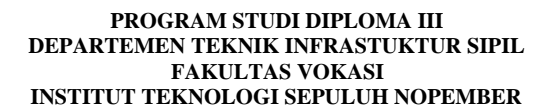
- : Pipa Primer
- : Pipa Sekunder
- : Pipa Tersier
- : Reservoir

**NO. LEMBAR**

8

**JUMLAH LEMBAR**

13



# PERANCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI DAN TRANSMISI DARI BENDUNGAN TUKUL KOTA PACITAN PROVINSI JAWA TIMUR

**Dr. Ir. Suharjoko, M.T.**  



---

**NIP : 19560119 198403 1 001**

**Revi Dwi Yuliansyah**  
**NRP : 3113 030 118**

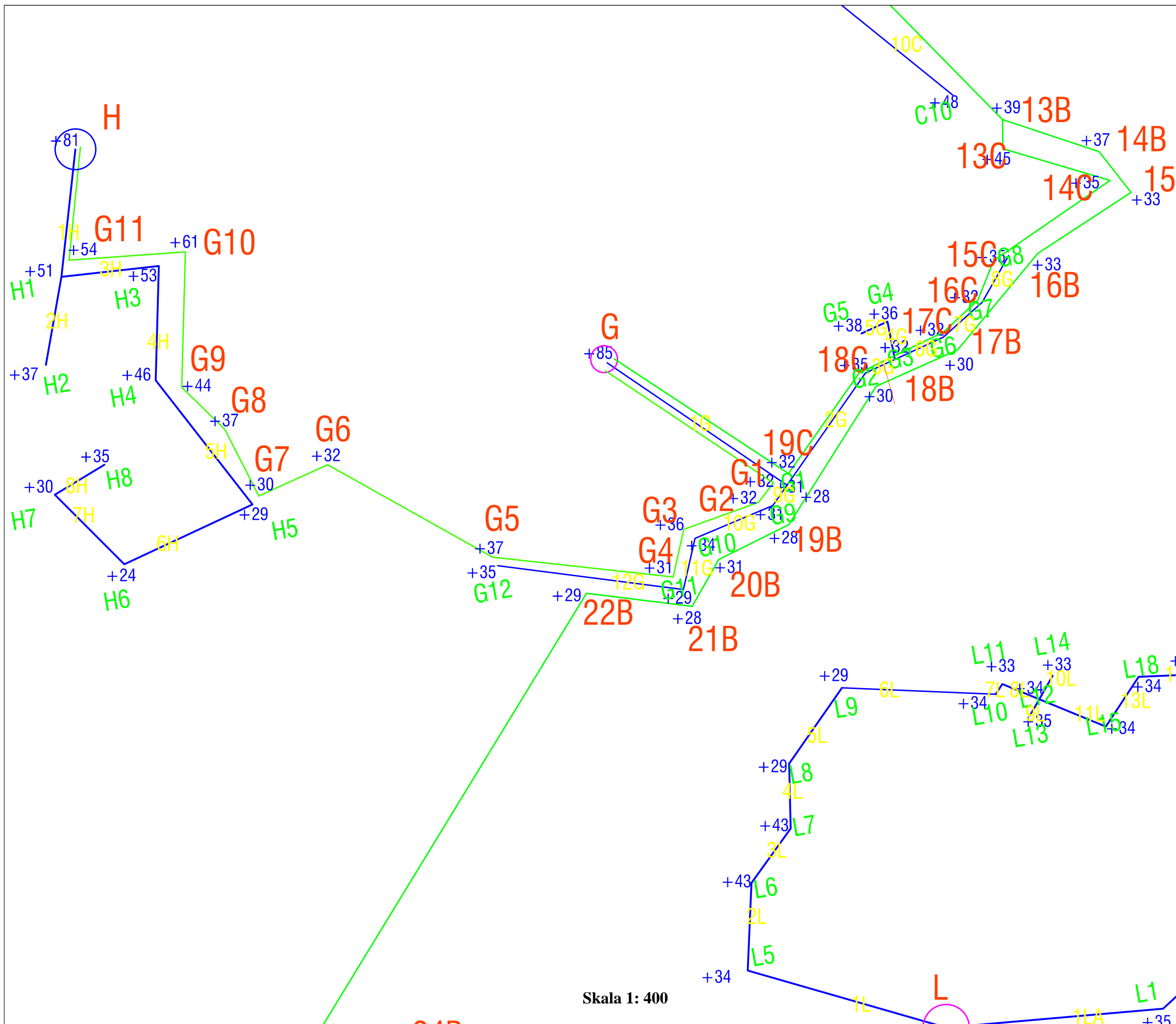
**M. Rizal Ardhiansyah**  
**NRP : 3113 030 119**

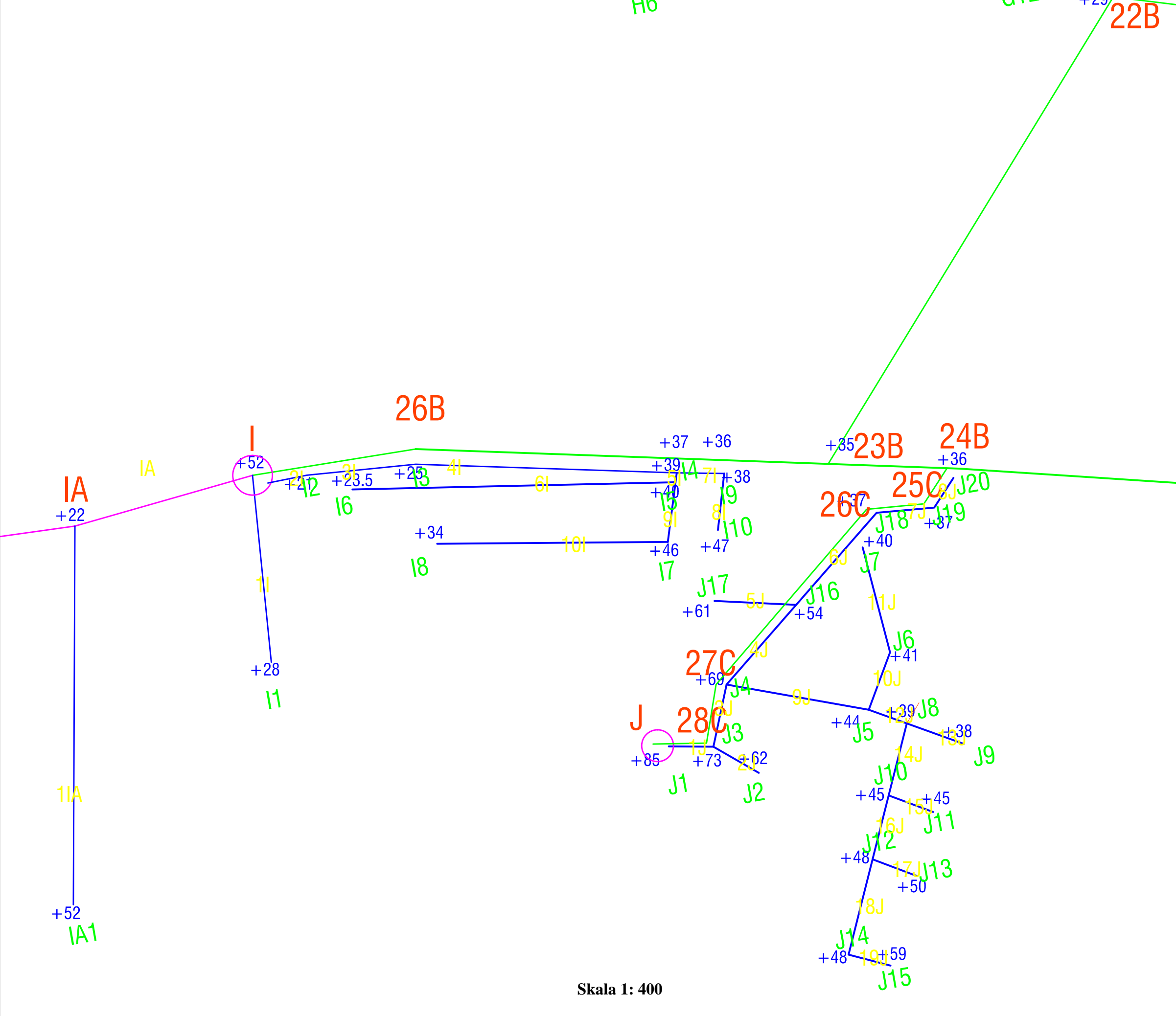
## Jaringan Transmisi dan Distribusi

 : Pipa Primer  
 : Pipa Sekunder  
 : Pipa Tersier  
 : Reservoir

9

13





PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR TERAPAN

PERANCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI  
DAN TRANSMISI DARI BENDUNGAN  
TUKUL KOTA PACITAN PROVINSI  
JAWA TIMUR

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Suharjoko, M.T.  
NIP : 19560119 198403 1 001

MAHASISWA

Revi Dwi Yuliansyah  
NRP : 3113 030 118

M. Rizal Ardhiansyah  
NRP : 3113 030 119

NAMA GAMBAR

Jaringan Transmisi dan Distribusi

KETERANGAN

- : Pipa Primer
- : Pipa Sekunder
- : Pipa Tersier
- : Reservoir

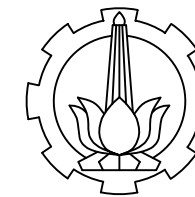
NO. LEMBAR

10

JUMLAH LEMBAR

13

Skala 1: 400



PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

### JUDUL TUGAS AKHIR TERAPAN

PERANCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI  
DAN TRANSMISI DARI BENDUNGAN  
TUKUL KOTA PACITAN PROVINSI  
JAWA TIMUR

### DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Suharjoko, M.T.  
NIP : 19560119 198403 1 001

### MAHASISWA

Revi Dwi Yuliansyah  
NRP : 3113 030 118

M. Rizal Ardhiansyah  
NRP : 3113 030 119

### NAMA GAMBAR

Jaringan Transmisi dan Distribusi

### KETERANGAN

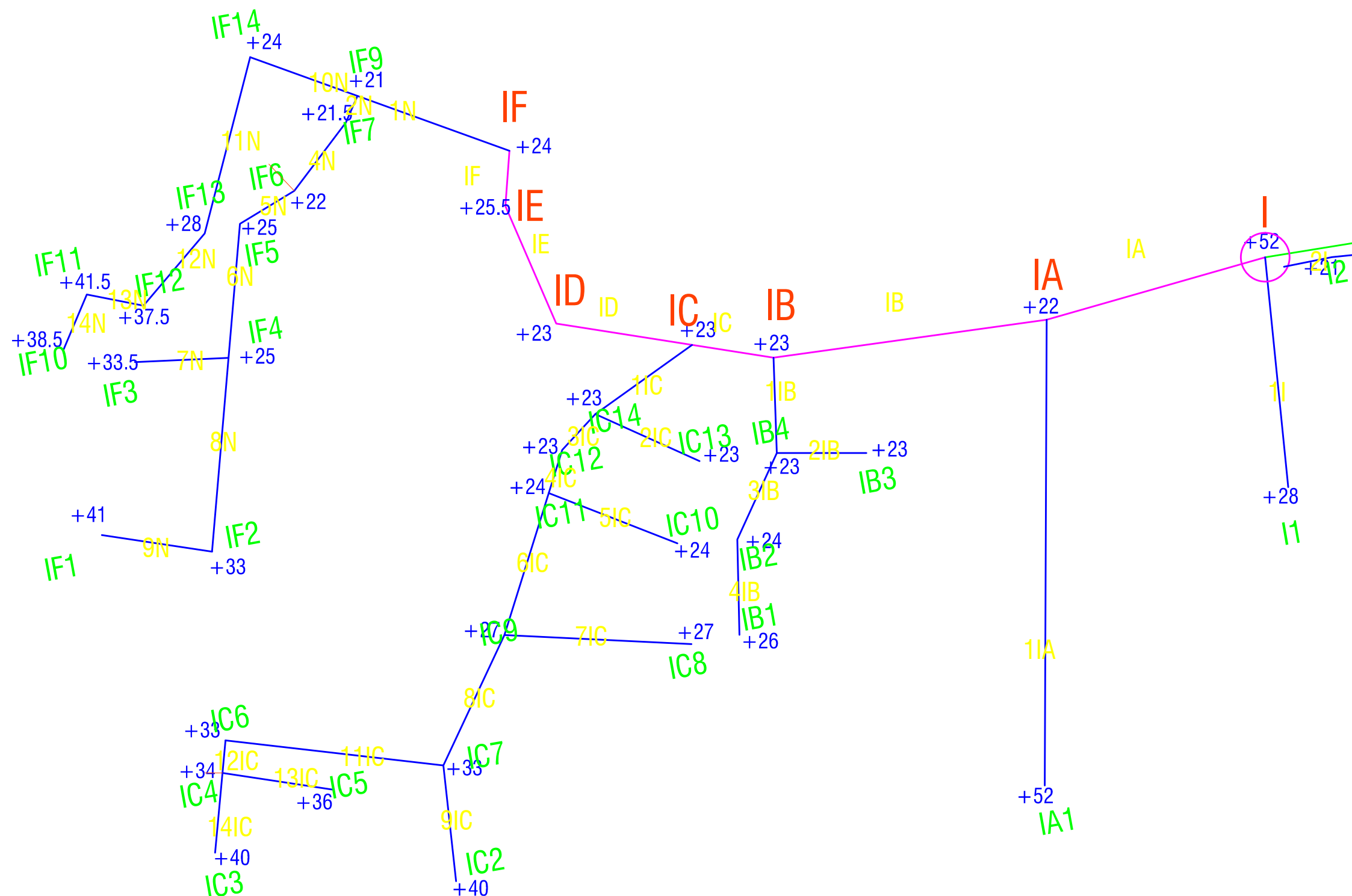
- : Pipa Primer
- : Pipa Sekunder
- : Pipa Tersier
- : Reservoir

NO. LEMBAR

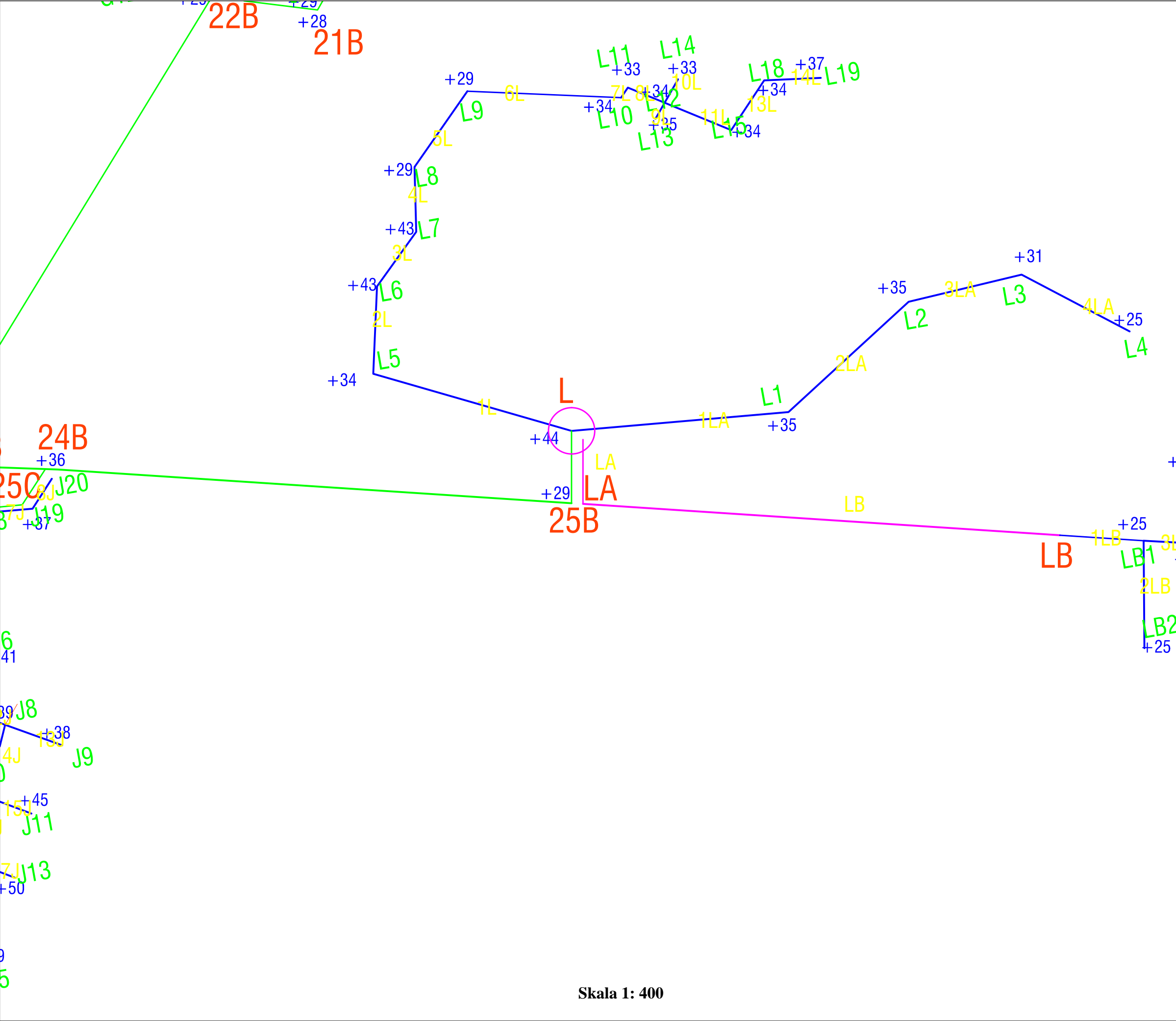
JUMLAH LEMBAR

11

13



Skala 1: 400



PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR TERAPAN

PERANCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI  
DAN TRANSMISI DARI BENDUNGAN  
TUKUL KOTA PACITAN PROVINSI  
JAWA TIMUR

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Suharjoko, M.T.  
NIP : 19560119 198403 1 001

MAHASISWA

Revi Dwi Yuliansyah  
NRP : 3113 030 118

M. Rizal Ardhiansyah  
NRP : 3113 030 119

NAMA GAMBAR

Jaringan Transmisi dan Distribusi

KETERANGAN

- : Pipa Primer
- : Pipa Sekunder
- : Pipa Tersier
- : Reservoir

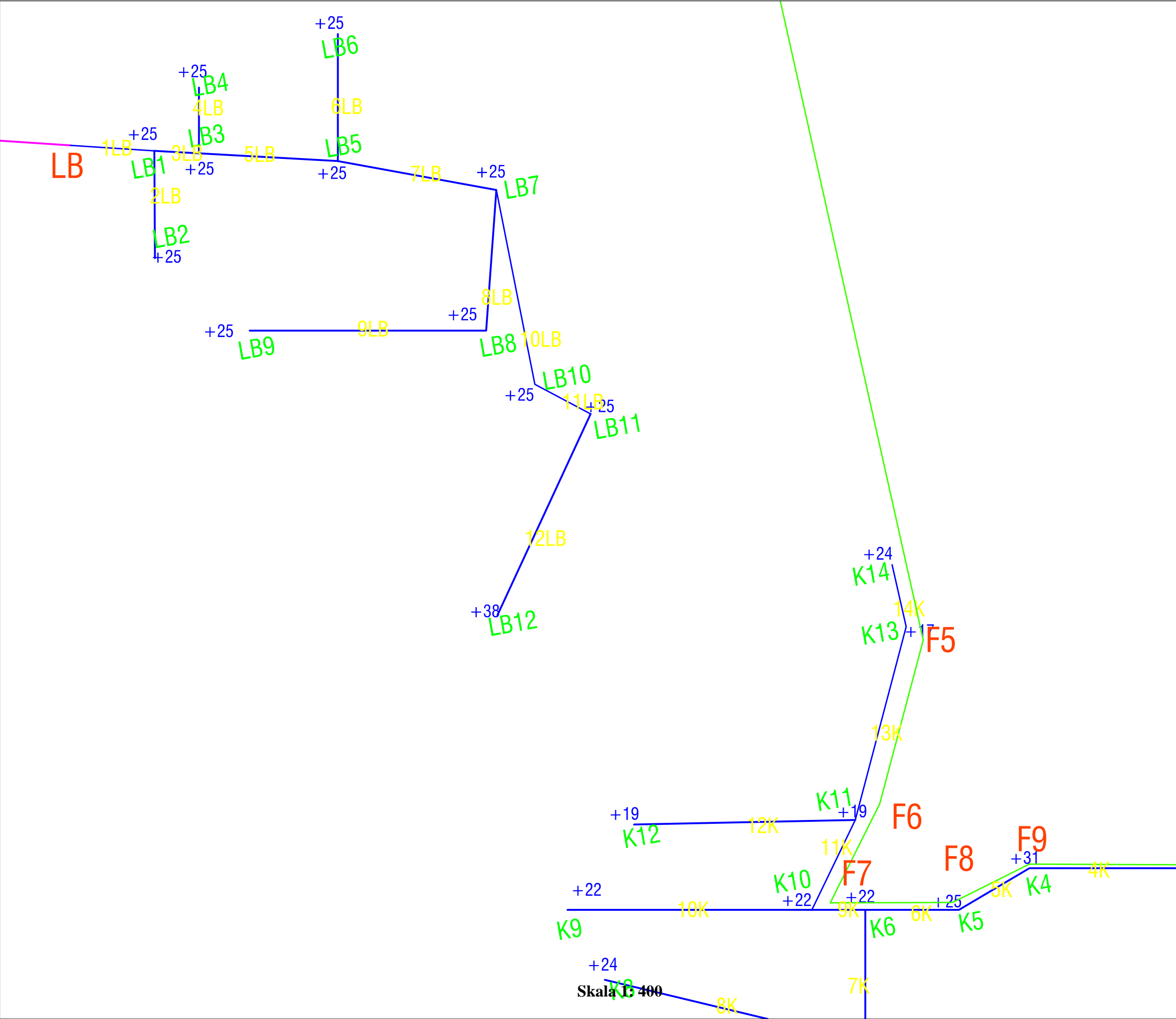
NO. LEMBAR

12

JUMLAH LEMBAR

13

Skala 1: 400



PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

JUDUL TUGAS AKHIR TERAPAN

PERANCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI  
DAN TRANSMISI DARI BENDUNGAN  
TUKUL KOTA PACITAN PROVINSI  
JAWA TIMUR

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Suharjoko, M.T.  
NIP : 19560119 198403 1 001

MAHASISWA

Revi Dwi Yuliansyah  
NRP : 3113 030 118

M. Rizal Ardhiansyah  
NRP : 3113 030 119

NAMA GAMBAR

Jaringan Transmisi dan Distribusi

KETERANGAN

- : Pipa Primer
- : Pipa Sekunder
- : Pipa Tersier
- : Reservoir

NO. LEMBAR

13

JUMLAH LEMBAR

13